N. 35 MAGGIO '88

fare ELETTRONICA

L. 4.000-Frs. 6,00

Realizzazioni pratiche TV Service • Radiantistica • Computer hardware

REALIZZAZIONI PRATICHE

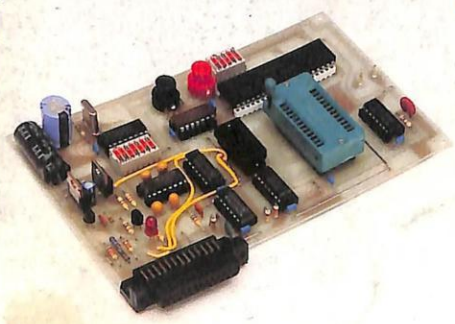
Adattatore RGB-composito

Miscelatore di colore

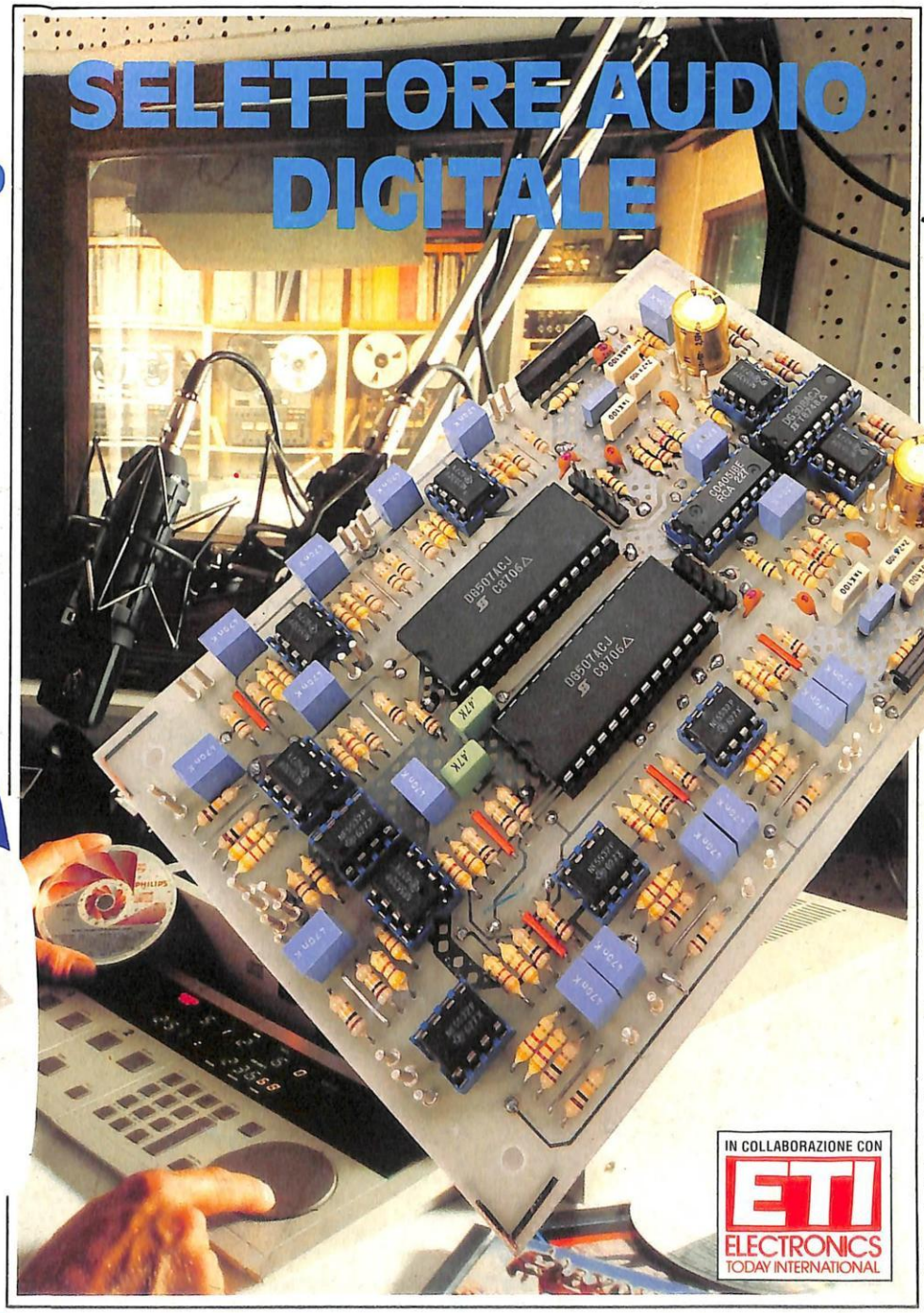
COMPUTER HARDWARE

Tester bidirezionale per RS232

Programmatore di EPROM



SELETTORE AUDIO DIGITALE



IN COLLABORAZIONE CON ETI ELECTRONICS TODAY INTERNATIONAL

RADIANTISTICA

Antenne attive per le VLF-LF

TV SERVICE

Siemens FK403

GRUPPO EDITORIALE JACKSON
DIVISIONE PERIODICI

Spedizione in Abb. Post. Gruppo III/70

DMM FLUKE. Più Preziosi Dell'Oro

I multimetri della Serie 70 Fluke: uno splendido standard per ogni misura

Questi multimetri sono stati creati secondo la tecnologia più avanzata per assicurarti straordinarie caratteristiche a prezzi vantaggiosi.

3 anni di garanzia

Con tre anni di garanzia vengono ridotte tutte le spese di manutenzione che avresti in multimetri di qualità inferiore.

Caratteristiche

Puoi scegliere tra il modello di base 73 o i due multimetri dalle sorprendenti caratteristiche, i modelli 75 e 77.

Troverai tutte le prestazioni di cui hai bisogno ad un prezzo molto basso: la funzione "touch-hold" rileva e memorizza le letture; un tono acustico segnala la continuità, mentre la funzione di "autoranging" semplifica le operazioni. La funzione "sleep" garantisce la durata della pila fino a 2000 ore.

Oltre un milione di utenti conta oggi sulle prestazioni della Serie 70 per un'infinità di applicazioni: hanno riconosciuto l'incomparabile valore di questi multimetri.

Qualità insuperabile

Come tutti gli altri prodotti Fluke, questi multimetri offrono una qualità eccellente a prezzi competitivi.

Osserva da vicino un multimetro della Serie 70: vedrai tu stesso che eccezionali prestazioni hai fra le mani!

FLUKE 73, 75, 77

Precisione di base in dc dello 0,7%, 0,5% e 0,3%
Display analogico/digitale
Prova diodi, Volt, ohm, 10A
Selezione automatica della gamma
Più di 2000 ore di durata della pila
3 anni di garanzia
Tono acustico (75 e 77)
Memorizzazione della gamma (75 e 77)
Custodia multiuso (77)
Funzione "Touch-Hold" (77)

SISTREL
SOCIETA' ITALIANA STRUMENTI ELETTRONICI S.p.A.

20092 - CINISELLO B. (MI) Via P. Da Volpedo 59 Tel. (02) 6181893

10148 - TORINO Via Beato Angelico 20 Tel. (011) 2164378

37121 - VERONA Via Pallone 8 Tel. (045) 595338

19100 - LA SPEZIA Via Crispi 18 Tel. (0187) 20743

00142 - ROMA Via Erminio Spalla 41 Tel. (06) 5040273

65016 - MONTESILVANO SPIAGGIA (PE) Via Secchia 4 Tel. (085) 837593

80126 - NAPOLI Via Cintia al Parco San Paolo 35 Tel. (081) 7679700

DAL LEADER NEL CAMPO DEI MULTIMETRI DIGITALI

FLUKE®

DISTRIBUTORI

Ancona, GP Electronic Fittings, Tel. (071) 804018; **Avezzano (AQ),** Curti Lorenzo, Tel. (0863) 29397; **Bari,** Damiani Saverio, Tel. (080) 216796; **Barzanò (CO),** Sacchi Elettronica, Tel. (039) 96258; **Belluno,** Elco Elettronica, Tel. (0437) 20161; **Bergamo,** C&D Elettronica, Tel. (035) 249026; **Bologna,** Radioricambi, Tel. (051) 250044; Lart Elettronica Srl., Tel. (051) 406032; **Bolzano,** Technolasa Elettronica, Tel. (0471) 930500; **Brescia,** Elettrogamma, Tel. (030) 393888; Stemar, Tel. (030) 347110; **Bresso (MI),** EPS Elettronica (02) 6140854; **Brindisi,** Elettronica Componenti, Tel. (0831) 882537; **Busto Arsizio (VA),** Mariel Ricambi, Tel. (0331) 625350; **Cagliari,** Fratelli Fusaro, Tel. (070) 44272; **Casapulla (CE),** Segel Srl., Tel. (0823) 465711; **Casoria (NA),** Cangiano SpA., Tel. (081) 5701000; **Castelfidardo (AN),** Adimpex, Tel. (071) 7819012; **Castellanza (VA),** Vematron, Tel. (0331) 504064; **Castione Andevenno (SO),** Elenord, Tel. (0342) 358082; **Catania,** Importex Srl., Tel. (095) 437086; **Cernusco S/N,** C & D, Tel. (02) 9237744; **Chieti,** C.E.I.T. Srl., Tel. (0871) 59547; **Cinisello Balsamo (MI),** CKE Centro Kit Elettronica, Tel. (02) 6174981; GBC Italiana, Tel. (02) 6181801; **Cognento (MO),** Lart Elettronica, Tel. (059) 341134; **Como,** Gray Electronics, Tel. (031) 557424; **Conegliano (TV),** Elco Elettronica, Tel. (0438) 64637; **Cuneo,** Gaber snc, Tel. (0171) 68829; **Eboli (SA),** Fulgione Calcedonio, Tel. (0828) 31263; **Feletto U. (UD),** Electronic Store, Tel. (0432) 680178; **Firenze,** Dis. Co Elettronica, Tel. (055) 352865; Alta Srl., Tel. (055) 717402; **Foggia,** Pavan Maurizio, Tel. (0881) 39462; **Forlì,** Radiofornitura Romagnola, Tel. (0543) 33211; **Frosinone,** Mansi Luigi, Tel. (0775) 874591; **Galliate (NO),** Rizzieri Guglielmo e C., Tel. (0321) 63377; **Genova,** Gardella Elettronica, Tel. (010) 873487; **Gorizia,** B&S Elettronica Professionale, Tel. (0481) 32193; **Ivrea,** Orme snc, Tel. (0125) 53067; **Izzalini (PG),** Esco, Tel. (075) 8853163; **La Spezia,** La Radioparti G.P., Tel. (0187) 551291; Vart la Spezia, Tel. (0187) 509768; Coprobit, Tel. (0187) 511173; Antei Paolucci, Tel. (0187) 502359; **Latina,** Cepi Srl., Tel. (0773) 241977; **Lecco (CO),** Incomin, Tel. (0341) 361245; **Lissone (MI),** CO.EL, Tel. (039) 480648; **Livorno,** G.R. Electronics Sas, Tel. (0586) 806020; **Mantova,** Autoidea, Tel. (0376) 350376; **Marghera (VE),** G. Elettrica, Tel. (041) 932562; **Melito di Napoli,** Gennaro D'Amodio SpA, Tel. (081) 7111260; **Milano,** Cimee Elettronica, Tel. (02) 306942; Clai Shop Elettronica, Tel. (02) 3495649; Printel Sas, Tel. (02) 4229479; Select Elettronica, Tel. (02) 4043527; **Montorio al Vomano (TE),** Sport Idea, Tel. (0861) 592079; **Monza (MI),** Elettronica Monzese, Tel. (039) 323153; **Napoli,** Antonio Abbate, Tel. (081) 333552; VDB Elettronica Srl., Tel. (081) 287233; C e T Srl., Tel. (081) 7414025; **Padova,** Eco, Tel. (049) 761877; **Palermo,** Elettronica Agrò, Tel. (091) 250705; AP Elettronica Srl., Tel. (091) 6252453; **Pavia,** REO Elettronica, Tel. (0382) 473973; **Perugia,** Nuova Elettronica, Tel. (075) 44365; **Pescara,** Ferri Elettroforniture, Tel. (085) 52441; Pan Didattica, Tel. (085) 64908; **Piacenza,** ERC, Tel. (0523) 24346; Sistemi e Controlli, Tel. (0523) 752699; **Pordenone,** Emporio Elettronico, Tel. (0434) 27962; **Porto d'Ascoli (AP),** On-Off Centro Elettronico, Tel. (0735) 658873; **Prato (FI),** L'Elettronica, Tel. (0574) 596468; **Rho (MI),** Centro Componenti TV, Tel. (02) 9307727; **Rieti,** Centro Elettronica, Tel. (0746) 45017; **Roma,** Giupar, Tel. (06) 5758734; NTS Sas, Tel. (06) 6143407; Tecno Strumenti, Tel. (06) 4956798; Diesse, Tel. (06) 776494; Centro Elettr. Trieste, Tel. (06) 867901; D.M.E. Srl., Tel. (06) 6232124; S.M.E.T., Tel. (06) 6258304; EL.CO, Tel. (06) 5135908; **San Gavino (CA),** CA.MO.EL. Sas, Tel. (070) 9338307; **Sassari,** Pintus, Tel. (079) 294289; **Scandicci (FI),** ECR Elettronica, Tel. (055) 2590032; **Sesto S. Giovanni (MI),** Vart, Tel. (02) 2479605; **Siracusa,** Elettronica Professionale, Tel. (0931) 53589; **Taranto,** Eurotecnica, Tel. (099) 442461; **Terni,** AS.SI Elettronica, Tel. (0744) 43377; Ramozzi Rossana Snc., Tel. (0744) 49848; **Torino,** Pinto F.lli, Tel. (011) 5213188; Reis Elettronica, Tel. (011) 6197362; Carter Spa, Tel. (011) 592512; Telma Srl., Tel. (011) 740984; **Tortona (AL),** Elettronica di Marciano, Tel. (0131) 811292; **Trento,** Elettronica Tauti, Tel. (0461) 21255; Fox Elettronica, Tel. (0461) 824303; **Treviso,** RT Sistem, Tel. (0422) 55455; **Trezzano S/N (MI),** CDR, Tel. (02) 4454183; **Trieste,** Radio Kalika RK Elettronica, Tel. (040) 62409; **Udine,** RT Sistem, Tel. (0432) 481096; **Varese,** Elettronica Ricci, Tel. (0332) 281450; **Venezia Mestre,** Marter Elettronica Snc., Tel. (041) 971499; **Verona,** SCE Elettronica Snc., Tel. (045) 972655; **Vicenza,** Elettronica Bisello, Tel. (0444) 512985; **Viterbo,** Elettra, Tel. (0761) 237755.

SOMMARIO

Direttore Responsabile: Paolo Reina
Coordinamento tecnico e redazionale: Angelo Cattaneo
Hanno collaborato a questo numero:
Piero Todorovich, Nino Grieco,
Franco Bertelè, Fabio Veronese
Art Director: Marcello Longhini
Grafica e Impaginazione: Roberto Pessina
Corrispondente da Bruxelles: Filippo Pipitone

REDAZIONE
Via Rosellini, 12 - 20124 Milano - Telefoni (02) 680368 - 680054
6880951/2/3/4/5 - Telex 333436 GEJIT

DIVISIONE PUBBLICITÀ
Via Pola, 9 - 20124 Milano - Tel.: 6948201
Telex: 316213 REINA I - 333436 GEJIT

OVERSEAS DEPARTMENT: 6948201

PUBBLICITÀ GRUPPO EDITORIALE JACKSON
PER ROMA - LAZIO E CENTRO SUD
Via Lago di Tana, 16 00199 Roma
Tel.: 06/8380547 Telefax: 06/8380637

UFFICIO ABBONAMENTI
Via Gasparotto, 15 Cinisello B. (MI) 20092
tel. 02/61290198-6127212-6122527-6187376

Prezzo della rivista: L. 4.000 numero arretrato L. 8.000
Abbonamenti annuali **Italia** L. 39.000, **Estero** L. 78.000

I versamenti vanno indirizzati a: Gruppo Editoriale Jackson
Via Rosellini, 12 - 20124 Milano mediante l'acclusione di assegno circolare, vaglia o utilizzando il conto corrente postale n° 11666203

CAMBIO DI INDIRIZZO
I cambi d'indirizzo devono essere comunicati almeno con sei settimane di anticipo. Menzionare insieme al nuovo anche il vecchio indirizzo aggiungendo, se possibile, uno dei cedolini utilizzato per spedire la rivista. Spese per cambi d'indirizzo: L. 500

DIREZIONE E AMMINISTRAZIONE
Via Rosellini, 12 - 20124 Milano - Telefono (02) 680368 - 680054
6880951/2/3/4/5 - Telex 333436 GEJIT

CONSOCIATE ESTERE U.S.A.
GEJ Publishing Group. Inc. Los Altos Hils - 27910 Roble Blanco
94022 California - Tel. (001-415-94920208)

Spagna
Jackson Hispania S.A. - Plaza Republica del Ecuador 2
28016 Madrid - Spagna
Tel. 1-2505820 - Telex 052-49371 ELOCE

SEDE LEGALE Via G. Pozzone, 5 - 20121 Milano

Concessionaria esclusiva per la distribuzione in Italia Sodip
Via Zuretti, 25 - 20125 Milano

Spedizione in abbonamentpo postale gruppo III/70
Aut. Trib. di Milano n. 19 del 15-1-1983

Rivista videoimpaginata
con sistema Desktop Publishing

Stampa: Grafiche Pirovano - S. Giuliano M.

© **DIRITTI D'AUTORE**
La protezione del diritto d'autore è estesa non solamente al contenuto redazionale di Fare Elettronica ma anche alle illustrazioni e ai circuiti stampati.
Conformemente alla legge sui Brevetti n° 1127 del 29-6-39, i circuiti e gli schemi pubblicati su Fare Elettronica possono essere realizzati solo ed esclusivamente per scopi privati o scientifici e comunque non commerciali. L'utilizzazione degli schemi non comporta alcuna responsabilità da parte della Società editrice.
La Società editrice è in diritto di tradurre e/o fare tradurre un articolo e di utilizzarlo per le sue diverse edizioni e attività dietro compenso conforme alle tariffe in uso presso la Società editrice stessa.
Alcuni circuiti, dispositivi, componenti ecc. descritti in questa rivista possono beneficiare dei diritti propri ai brevetti: la società editrice non assume alcuna responsabilità per il fatto che ciò possa non essere menzionato.

DOMANDE TECNICHE
Per ragioni redazionali, non formulare richieste che esulino da argomenti trattati su questa rivista. Per chiarimenti di natura tecnica rivolgersi direttamente al nostro distributore di kit telefonando dalle ore 14 alle ore 17 di ogni venerdì al (0442) 30833.

GRUPPO EDITORIALE JACKSON, numero 1 nella comunicazione "business-to-business".
IL GRUPPO EDITORIALE JACKSON pubblica anche le seguenti riviste:
AUTOMAZIONE OGGI, BIT, COMPUSCUOLA, ELETTRONICA OGGI, EO NEWS SETTIMANALE, INDUSTRIA OGGI, INFORMATICA OGGI MENSILE, INFORMATICA OGGI SETTIMANALE, PC WORLD MAGAZINE, STRUMENTI MUSICALI, SUPERCOMMODORE 64, TRASMISSIONE DATI E TELECOMUNICAZIONI, LA RIVISTA DI ATARI, COMMODORE PROFESSIONAL, COMPUTER GRAFICA E APPLICAZIONI, VIDEOTEL MAGAZINE, OLIVETTI PRODEST USER, NOI 128 & 64, AUTOMOBILE QUARTERLY, NAUTICAL QUARTERLY.

GRUPPO EDITORIALE JACKSON
DIVISIONE PERIODICI

ANNO 4 - N° 35 - MAGGIO '88

Pag. 8
Selettore digitale audio

Pag. 15
Programmatore di EPROM

6 Attualità
20 Tester bidirezionale per modem
26 Conosci l'elettronica?
27 Tuner a sintesi di frequenza
30 Adattatore RGB-composito
34 Inserto TV Service
76 Antenne attive per VLF-LF
80 Temporizzatore a µP
84 Test per auto
88 Miscelatore di colori
94 HEF4064B: Phase Locked Loop
98 Linea diretta con Angelo
100 Mercato

Elenco inserzionisti

Doleatto ..... pag. 86 RIF. P. 1
Sistrel ..... pag. II di cop. RIF. P. 2

LISTINO PREZZI DEI CIRCUITI STAMPATI E DEI KIT*

* Realizzati dalla ditta: I.B.F. CEREA (VR)

CODICE CIRCUITO	N.RIV.	DESCRIZIONE	KIT	C.S.
9225	2-3	Indicatore di picco a led 'stereo'	12.900	5.100
9817-1-2	4	Vu-meter stereo con UAAA 180 'stereo'	27.000	8.000
9860	4	Pre-ampli per Vu-meter 'stereo'	10.800	5.100
9874	24	Amplificatore stereo 2X45W 'ELEKTORNADO'	63.000	12.500
9945	16	Pre-amplificatore stereo 'CONSONANT'	77.000	14.500
9954	17	Pre-amplificatore stereo per p.u. 'PRECONSONANT'	18.000	7.000
9967	7	Modulatore video VHF-UHF	21.000	5.700
77101	2-3	Amplificatore 10w con aletta	14.000	4.000
79017	32	Generatore di treni d'onda	38.000	11.000
79513	16	ROSmetro per HF-VHF	—	2.200
80023-A	11	Ampli HI-FI 60W con OM961: TOP-AMP	59.000	6.900
80023-B	11	Ampli HI-FI con OM931: TOP-AMP	56.000	6.900
80024	7	BUS-BOARD per connettori a 64 poli	—	15.000
80086	13	Temporizzatore intelligente per tergicristallo	49.000	9.900
80133	34	Transverter per 432 MHz.	—	37.000
81068	28	MINIMIXER stereo a 5 ingressi	—	31.000
81112	30	Generatore di effetti sonori (generale)	28.000	6.000
81117-1-2	31	HIGH COM: compander-expander HI-FI con alimentatore e moduli originali TFK.	160.000	99.000
81142	31	Scrambler	38.000	8.000
81150	35	Generatore di radiofrequenza	25.000	8.000
81155	33	Luci psichedeliche a 3 canali	40.000	9.900
81170-1-2	42	Orologio a microprocessore/timer	220.000	21.500
81173	32	Barometro	85.000	10.500
81515	38-39	Indicatore di picco per altoparlanti	9.900	4.800
81570	38-39	Preampli Hi-Fi 'stereo' con alimentazione	51.000	13.000
82004	34	Timer da 0.1 sec a 999 sec.	59.000	8.700
82006	35	Oscillatore sinusoidale a PONTE DI WIEN	52.000	6.000
82011	34	Strumento a LCD a 3 e ½ cifre	50.000	6.000
82014	40	Pre-ampli per chitarra: ARTIST	132.000	36.000
82015	34	Vu-meter a led con UAA170 con pre-ampli	19.800	4.000
82020	35	Mini-organo polifonico 5 ottave	66.000	10.000
82043	37	Amplificatore RF 10W per 432 MHZ.	—	14.300
82048	53	Timer programmabile per camera oscura con WD55	154.000	12.000
82070	37	Carica batterie al NiCd universale	33.000	8.200
82077	41	SQUELCH automatico	14.500	5.600
82080	41	Riduttore di rumore DNR (filtro escl.)	33.000	9.000
82090	40	Tester per RAM 2114	19.000	5.800
92093	40	Mini-scheda EPROM con 2716	29.800	4.900
82105	44	Scheda CPU con Z80-A	135.000	25.500
82128	43	Variatore di luminosità per fluorescenti	32.000	6.000
82138	42	STARTER elettronico per fluorescenti	6.000	2.500
82144-1-2	45	Antenna attiva	33.000	9.500
82146	44	Rivelatore di gas con FIGARO 813	64.000	7.000
82156	45	Termometro a LCD con sensore TSP 101	66.000	6.700
82157	46	Illuminazione per ferromodelli	55.000	12.000
82178	47	Alimentatore professionale 0÷35V/3A	56.000	14.300
82180	47	Amplificatore HI-FI a VMOS-FET da 240W/4 Ω: CRESCENDO	124.000	15.300
82190	49	VAM: modulatore video-audio	54.000	9.900
82539	50-51	Pre-ampli per registratori (HI-FI)	16.000	5.100
83008	48	Protezione per casse acustiche HI-FI	48.000	9.200
83011	49	MODEM acustico per telefono	99.000	18.300
83014-A	52	Scheda di memoria universale con 8x2732	210.000	24.000
83014-B	52	Scheda di memoria universale con 8x6116	290.000	24.000
83022-1	52	PRELUDIO: Bus e comandi principali	99.000	38.000
83022-2	53	PRELUDIO: pre-ampli per p.u. a bobina mobile	32.000	13.000
83022-3	53	PRELUDIO: pre-ampli per p.u. a magnete mobile	39.500	16.000
83022-4	53	PRELUDIO: controllo toni a distanza	50.000	10.000
83022-5	53	PRELUDIO: controllo toni	39.500	13.000
83022-6	53	PRELUDIO: amplificatore di linea	31.000	16.000
83022-7	49	PRELUDIO: amplificatore per cuffia in classe A	34.200	13.000
83022-8	49	PRELUDIO: alimentazione con TR.	44.000	11.500
83022-9	49	PRELUDIO: sezione ingressi	31.500	18.500
83022-10	52	PRELUDIO: indicatore di livello tricolore	21.000	7.000
83037	52	Lux-metro LCD ad alta affidabilità	74.000	8.000
83044	54	Decodifica RTTY	69.000	10.800
83054	54	Convertitore MORSE con strumento	50.000	10.000
83071-1-2-3	55	Visualizzatore di spettro a 10 bande	120.000	33.000
83087	56	PERSONAL FM: sintonia a pot. 10 giri	46.500	7.700
83095	57	QUANTISIZER	131.000	12.000
83102	59	Scheda Bus a 64 conduttori (schemato)	—	28.000
83103-1-2	57	Anemometro	72.000	15.000
83107-1-2	58	Metronomo elettronico professionale	94.000	15.800
83108-1-2	58	Scheda CPU con 6502	269.000	42.000
83110	58	Alimentatore per ferromodelli	44.000	12.000
83113	59	Amplificatore video	17.000	7.500
83120-1-2	59	DISCO PHASER	79.000	24.900
83121	59	Alimentatore simmetrico con LM317+337T	49.000	12.500
83123	59	Avvisatore di ghiaccio	21.000	6.800
83124	61	Generatore di sincronismo video	19.000	7.500
83133-1-2-3	60	Cosmetico per segnali audio	96.000	30.000
83551	62-63	Generatore di figure video	79.000	7.000
83552	62-63	Ampli-microfonico con TONI e VOLUME	22.000	7.400
83561	62-63	Generatore sinusoidale 20Hz-20KHz.	23.800	6.000
83562	62-63	BUFFER per ingressi PRELUDIO	12.000	6.000
83563	62-63	Indicatore di temperatura per dissipatori	22.000	6.800
84009	61	Contagiri per auto diesel (µA escluso)	12.900	4.900
84012-1-2	61	Capacimento LCD da 1pF a 20.000µF	119.000	22.600
84018	61	Combinatore video	—	6.900
84024-1	64	Analizzatore in tempo reale: FILTRO	69.000	15.000
84024-2	64	Analizzatore in tempo reale: INGRESSO E ALIM.	45.000	12.200
84024-3	65	Analizzatore in tempo reale: DISPLAY LED	240.000	45.000
84024-4	65	Analizzatore in tempo reale: BASE	140.000	50.000
84024-5	66	Analizzatore in tempo reale: GEN. RUMORE ROSA	54.000	9.900
84024-6	66	Analizzatore in tempo reale: DISPLAY VIDEO	85.000	20.500
84029	64	Modulatore video-audio UHF (quarzo escluso)	30.000	9.600
84035	65	Alimentatore in C.A.	39.000	7.500
84037-1-2	65	Generatore di impulsi	132.000	37.000
84041	66	Amplificatore HI-FI a VMOS-FET da 70 W/4 Ω: MINICRESCENDO	90.000	14.300
84071	68	CROSSOVER attivo a 3 vie	74.000	14.300
84078	69	Convertitore RS232-CENTRONICS	116.000	17.400
84079-1-2	68	Contagiri digitali LCD	75.000	21.000
84081	68	Misuratore della potenza dei FLASH	89.000	10.800
84084	69	Invertitore di colore video	44.000	10.600
84088	69	Antifurto	16.500	6.000
84089	69	Pre-ampli dinamico per p.u.	22.000	6.000
84101	70	TV monitor	14.000	6.600
84102-EH	2	RCL meter	62.000	15.900
84107	71	Interruttore a tempo	24.000	6.000
84111	71	Generatore di funzioni (con trasf.)	96.000	17.800
84112	71	Controllo di temperatura per saldatori	19.000	6.000
85402-EH	2	Scheda vocale per 5 HC	84.000	7.500
85044-EH	5	Alimentatore da 10A	85.000	13.000
85058-EH	6	Bus I/O universale	80.000	20.000
85063-EH	6	Digitalizzatore	52.000	9.000
EH04	8	Noise gate Stereo	52.000	9.800
EH07	9	Capacimento digitale 5 cifre	77.000	15.500
EH12	9	Vobulatore audio	92.000	21.000
EH20	11	I/O Bus per MSX con c.s. per connettore	77.000	27.000
EH24	16	Commutatore elettronico	35.000	9.000
EH26	12	Scheda A/D per MSX	52.000	9.000
EH32	12	Termometro digitale	20.000	5.000
EH33/1/2	13	Interfaccia robot per MSX	52.000	13.000
EH34	13	Real Time per C64	60.000	9.500
EH41	—	Convertitore 12 Vcc/220 Vca 50 VA (con trasformatore)	72.000	9.000
EH42	—	Modulo DVM universale VEDI 82011		
EH51	17	Mini-Modem	105.000	13.000
EH54	18	Voltmetro digitale col C64	49.000	7.000
EH191	19	Alimentatore 3 ÷ 30 V (mAmperometro escluso)	45.000	13.000
EH201	20	Penna ottica per C64	15.000	6.000
EH202	20	Misuratore di impedenza	49.000	16.900
EH204	20	Linea di ritardo (3x TDA 1022)	94.000	—
EH211	21	Pad analogico per MSX	32.000	6.000
EH213	21	Telefono 'hands-free'	69.000	11.000
EH214	21	Il C64 come combinatore telefonico	79.000	13.000
EH215	21	Hi-Fi Control	49.000	7.500
EH221	22	Crossover attivo per auto	19.000	6.000
EH222	22	Timer programmabile	11.000	11.000
EH223	22	Trasmettitore a I.R. 4 canali	29.000	7.000
EH224	22	Ricevitore a I.R.	44.000	8.000
EH225	22	Effetti luce col C64	48.000	12.000
EH226	22	Barometro con LX0503A VEDI 81173		
EH227	22	Analizzatore digitale per MSX	49.000	11.000
FE231	23	20 W in classe A	114.000	18.000
FE233	23	Igrometro	41.000	7.000
FE241	24	Alimentatore per LASER con trasformatore	76.000	15.000
FE242	24	Pad per C64	10.000	6.000
FE243	24	Pulce telefonica	10.000	6.000
FE244	24	Termometro con TSP102	13.000	6.000
FE272	27	Stroboscopio da discoteca	79.000	12.000
FE303/1/2	30	Induttanzimetro digitale	66.000	17.000
FE305	30	Il C64 come strumento di misura	137.000	14.000
FE306	30	Dissolvenza per presepio (scheda base)	42.000	15.000
FE307	30	Dissolvenza per presepio (scheda EPROM)	46.000	15.000
FE308	30	Dissolvenza per presepio (bus+comm.)	25.000	15.000
FE331	33	Scheda EPROM per C64	—	38.000

I Kit e i circuiti stampati sono in vendita presso la ditta costruttrice **I.B.F. - Casella postale 154 - 37053 CEREA (Verona) - Tel. 0442/30833.**
I Kit comprendono i circuiti stampati e i componenti elettronici come da schema elettrico pubblicato sulla rivista. Il trasformatore di alimentazione è compreso nel Kit SOLO SE espressamente menzionato nel listino sottostante.

CODICE CIRCUITO	N.RIV.	DESCRIZIONE	KIT	C.S.
FE332	33	Radiomicrofono a PLL	99.000	13.000
FE341	34	Super RS232	64.000	8.000
FE342/1	34	Temporizzatore a µP (scheda base)	126.000	34.000
FE342/2	34	Temporizzatore a µP (scheda display)	29.000	10.000
FE342/3	34	Temporizzatore a µP (scheda di potenza con trasfor.)	76.000	15.000
FE342/4	34	Tastiera	27.000	9.000
FE343/1	34	Telefax (scheda base con trasformatore)	61.000	19.000
FE343/2	34	Telefax (scheda generatore di toni)	38.000	9.500
FE344	34	Interfono 'Hands Free' (alimentatore escluso)	28.000	8.000
FE345	34	Miscelatore di colori (con trasformatore)	75.000	19.000
FE346	34	Sintetizzatore di batteria col C64	58.000	14.000
FE351	35	Programmatore di EPROM (senza Textool)	113.000	16.000
FE352/1	35	Selettore audio digitale (scheda base)	119.000	27.000
FE353	35	Adattatore RGB-Composito (senza filtro e linea di ritardo)	48.000	9.000

È JACKSON

390 Tuvia Apelewicz
ELETTRONICA INTEGRATA DIGITALE
Il libro delle soluzioni
Pagine 264 - Cod. GES 390 - L. 17.000

Per lo svolgimento dei problemi formulati da "Elettronica integrata digitale" il Gruppo Editoriale Jackson propone questo libro che può essere definito un'appendice al testo di Taub e Schilling.
Strutturato con esplicito riferimento ai problemi e alle figure illustrate nei capitoli dell'"Elettronica integrata digitale" questo testo risulta indispensabile per concretizzare le nozioni teoriche proposte nel famosissimo libro dei due autori americani.

NELLE MIGLIORI LIBRERIE E COMPUTER SHOP

38 H. Taub - D. Schilling
ELETTRONICA INTEGRATA DIGITALE
Pagine 720 - Cod. 204A - L. 50.000

Con la pubblicazione di "Elettronica integrata digitale", avvenuta in prima edizione nel 1981, di Herbert Taub e Donald Schilling il Gruppo Editoriale Jackson ha fornito agli studenti universitari un testo di fondamentale importanza considerato ancora oggi, in tutto il mondo, la "Bibbia" dell'elettronica digitale. Questo libro molto curato sotto l'aspetto didattico, dedica particolare attenzione alla formulazione di 400 problemi da risolvere che vanno dai semplici esercizi ai progetti più sofisticati.

LA TUA BIBLIOTECA.

IL SATELLITE NELLE COMUNICAZIONI

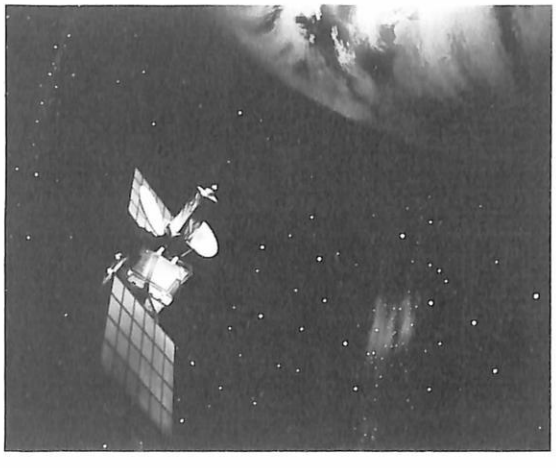
Un salto di esperienza nelle comunicazioni si è avuto quando al primo satellite commerciale geostazionario "Early Bird" riuscì di collegare l'Europa agli States con 300 linee audio e un canale televisivo.

L'utilizzazione pacifica dello spazio ha subito assunto numerosi aspetti di sviluppo nel settore delle telecomunicazioni, nell'esplorazione delle risorse naturali, nel supporto alla navigazione, nelle informazioni meteorologiche e nelle ricerche scientifiche. Sono già centodieci i paesi che partecipano al programma Intelsat, ventisei le nazioni europee membri dell'Eutelsat e quarantotto quelle che hanno aderito al programma Inmarsat che ha come scopo quello di aiutare la navigazione tramite i satelliti. Centinaia di antenne Intelsat, accompagnate da migliaia di stazioni terrestri di media portata e parecchie centinaia di migliaia di piccole antenne paraboliche meno costose, sono attualmente operative in ogni parte del mondo permettendo la ricezione di segnali trasmessi via satellite e consentendo lo scambio di una infinità di servizi grazie al lavoro degli ottanta e più satelliti addetti.

Il lancio di nuovi satelliti ha subito notevoli ritardi nel 1986 in seguito ad una serie di fallimenti fra cui l'esplosione della navetta americana. Entro l'anno sarà probabilmente tolto il divieto per nuovi lanci per cui è facile che si moltiplicheranno in campo internazionale le richieste di nuovi servizi e il numero dei satelliti in orbite più o meno elevate.

Azioni comunitarie per lo sviluppo

L'industria delle comunicazioni spaziali, sorta negli Stati Uniti e in Unione Sovietica, si è poi sviluppata anche in altri paesi e, grazie ai numerosi sforzi effettuati a tutti i livelli per dare sviluppo alla politica comunitaria nel campo dello sfruttamento dello spazio, l'Europa detiene oggi una posizione preminente nel lancio dei satelliti come anche nella ricerca e nelle tecnologie spaziali. La Commissione Europea è infatti perfettamente consapevole della rapida evoluzione che le comunicazioni via satellite e tutto quanto concerne gli studi spaziali subiscono, nonchè del ruolo primario che i paesi europei e le loro industrie possono assumere nello sviluppo futuro. La Commissione è stata incaricata dagli Stati membri di elaborare una politica coerente in materia di telecomunicazioni in Europa ed è quindi attenta circa la compatibilità delle tecniche utilizzate nello sviluppo della rete europea. La stessa Commissione deve assicurare un minuzioso coordinamento con gli altri componenti dell'infrastruttura che sono in piena evoluzione. Un simile approccio implica una stretta cooperazione con l'Agenzia Spaziale Europea (ESA), organismo che presiede ai destini della tecnologia spaziale europea, e con l'Entelsat, che sfrutta i sistemi regionali di telecomunicazione via satellite.



Gli audiovisivi e i trasporti

Grande impatto sulla Comunità, specialmente in vista dell'instaurazione del mercato europeo, esercita la disponibilità di nuove forme di distribuzione di informazioni audiovisive via satellite come la televisione, le videoconferenze e le comunicazioni indu-

striali. E' necessario quindi che, nell'elaborazione di una politica comunitaria nel campo dell'informazione audiovisiva sia dato il dovuto peso alle nuove tecnologie.
E' dato per certo che l'utilizzazione delle tecniche spaziali in parecchi campi di trasporto comunitario aereo, terrestre o marittimo, consentirebbe notevoli risparmi. Le applicazioni più immediate sono: la comunicazione fra unità e loro localizzazione, la creazione di collegamenti informatici e la realizzazione di infrastrutture di ricerca e di salvataggio tramite sistemi quali SARSAT, ARGOS e LOCSTAR.

Aiuti ai Paesi in via di sviluppo

Nell'ambito della realizzazione della politica di aiuto allo sviluppo dei Paesi del Terzo Mondo, la Commissione partecipa al finanziamento di studi ed aiuti tecnici e alla creazione di infrastrutture nel campo della tecnologia spaziale. Citiamo qui di seguito:

a) Telecomunicazioni:

- Studio di fattibilità per un satellite africano di telecomunicazioni;
- Studio di fattibilità per un sistema di trasmissioni via satellite per i Paesi del patto andino;
- Diversi componenti infrastrutturali (stazioni a terra e installazioni di commutazione) nei Paesi del Pacifico.

b) Osservazione terrestre:

- Studi di fattibilità per i centri regionali di osservazione terrestre nell'Est e nell'Ovest del continente Africa;
- Azioni di promozione e di formazione allo studio dei Paesi in via di sviluppo;
- Studi sullo sviluppo dell'Africa alla luce dei dati raccolti tramite l'osservazione terrestre.

Istruzione e formazione

La Commissione ha fatto notevoli progressi con la messa in cantiere dei programmi COMETT e DELTA in vista di una migliore utilizzazione delle delle nuove tecnologie dell'informazione nel campo dell'educazione.
E' facile dimostrare che, nell'ambito della Comunità, si può apportare un sicuro miglioramento nel campo dell'istruzione adoperando congiuntamente tecniche delle telecomunicazioni e dell'informazione, sfruttando anche il potenziale degli audiovisivi. Si è già potuto dimostrare quanto fondata fosse l'utilizzazione di informazioni didattiche diffuse tramite satelliti per comunicazione di nuova concezione, anche se si avverte la necessità di ulteriori analisi ed approfondimenti di tale approccio.
Già a breve termine si potrà esaminare questa problematica attraverso un esperimento didattico che fa uso del satellite sperimentale "Olympus" dell'ESA. Questo esperimento permetterà di individuare le linee di condotta da seguire per un servizio operativo futuro.

SPECIALE
SPECIALE
SPECIALE
SPECIALE

SELETTORE DIGITALE AUDIO

di A. Armstrong (I[a] parte)

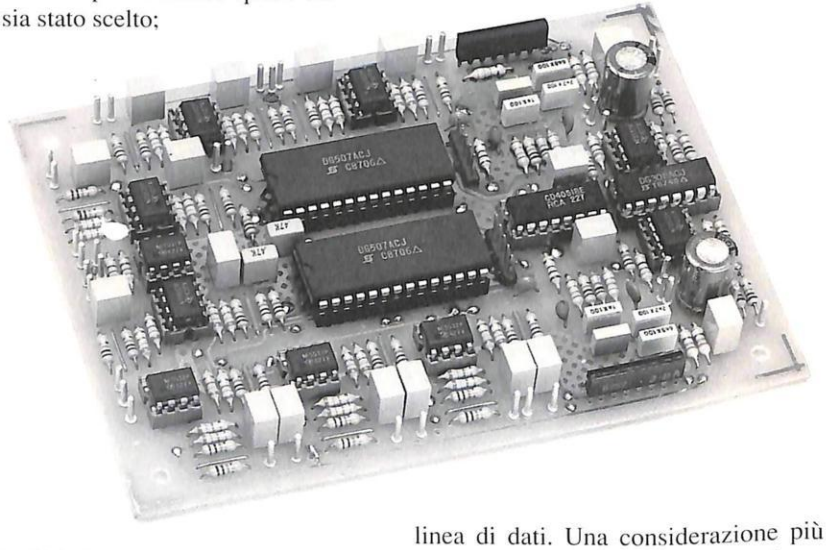
Mentre continuano a proliferare ed a diffondersi le sorgenti di segnale audio, diminuiscono in corrispondenza gli ingressi sui preamplificatori hi-fi di classe media. Il vecchio commutatore "Phono-Line-Aux" con un pulsante "Tape-Source" per i più fortunati, non è più sufficiente. Un sistema stereo dei nostri giorni deve essere in grado di accettare ingressi da almeno due piastre a cassette, un giradischi, un riproduttore CD, un sintonizzatore stereo ed un VCR.

A parte il fastidio di dover continuare ad inserire e disinserire gli spinotti, l'incentivo più forte a migliorare questa situazione è che i commutatori del preamplificatore diventano ben presto rumorosi: il nostro sistema di commutazione elettronica sembra essere la soluzione migliore. Esso riguarda un selettore di segnali a sei poli, commutato elettronicamente e modulare, che permette la costruzione di apparecchiature personalizzate. Il sistema completo è stato progettato per gestire tutte le possibilità di registrazione a nastro, con commutatore separato di segnale. Di conseguenza ci saranno due interruttori elettronici, due pulsanti di segnale con buffer all'uscita, ma un solo gruppo di amplificatori buffer all'ingresso. Il sistema può anche essere usato come preamplificatore, con la semplice aggiunta di un controllo di volume ed eventualmente di filtri od ulteriori circuiti di correzione del tono.

Parametri di progetto

Le specifiche che seguono sono state oculatamente valutate:

- i commutatori sono dotati di un indicatore a LED per mostrare quale dei canali sia stato scelto;

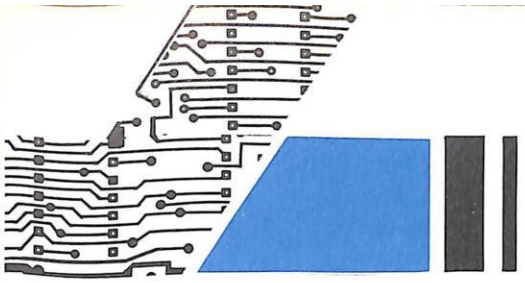


- per facilità di montaggio, i commutatori devono essere separati dalla scheda di commutazione del segnale;
- per facilità di montaggio il cablaggio tra i commutatori e la scheda degli interruttori di segnale dovrà essere ridotto al minimo. Questo comporta la necessità di effettuare il latching sulla scheda degli interruttori, mentre i segnali di controllo vengono trasferiti in forma binaria;
- si deve trovare un compromesso ragionevole tra il numero dei canali commutati e la complessità del circuito.

Mettendo insieme tutti questi requisiti, la prima idea ovvia è stata di usare un latch binario per commutare 8 canali, usando tutte le possibilità di una tripla linea di dati. Una considerazione più attenta del progetto del circuito ha dimostrato che sarebbero stati necessari due integrati CMOS (4068) per ciascun latch, anche se 3 degli ingressi sarebbero rimasti inutilizzati.

Riducendo il tutto a 6 ingressi, ancora sufficienti per l'uso normale, il numero dei circuiti integrati del latch può essere ridotto a 4.

Un tale latch memorizza in forma binaria lo stato dei commutatori e questo è proprio ciò che occorre per collegarsi alla scheda degli interruttori di segnale.



Per far accendere i LED, è di conseguenza necessario un decodificatore e degli interruttori analogici per commutare una corrente sufficiente senza andare in sovraccarico. Lo schema a blocchi è illustrato in Figura 1.

Descrizione del circuito dei commutatori

Il principio secondo il quale funziona questo circuito è, come si può vedere dalla Figura 2, assai semplice. Ciascun pulsante attiva o disattiva uno degli interruttori elettronici in modo che lo stato di questi ultimi corrisponda al codice binario dell'ultimo pulsante azionato.
Se il circuito è stato progettato per gli otto stati possibili con 3 bit, ciascuna metà di ciascun latch necessiterà di 4 ingressi dai pulsanti nonchè di un quinto per determinare l'azione del latch. Dato che in realtà vengono usati soltanto sei stati, alcuni componenti necessitano di meno ingressi, come risulta evidente dall'osservazione della tabella della verità.
L'uscita binaria del latch è protetta dai cortocircuiti mediante resistori in serie da 10 kΩ, anche se i collegamenti ai piloti dei LED sulla scheda degli interruttori sono diretti. La corrente del LED stesso viene determinata da R10 e dalla resistenza di chiusura degli interruttori elettronici contenuti nel 4051.

La scheda commutatori

Anche con soli 5 circuiti integrati, la scheda occupa una superficie sufficiente ad interferire con la disposizione di un pannello anteriore di costruzione compatta e pertanto si è deciso di montare alcuni circuiti integrati su una scheda separata, sovrapposta a quella degli interruttori. Per rendere minimo il numero dei collegamenti tra le due schede, il circuito integrato pilota dei LED è montato sulla stessa scheda degli interruttori.
Con una certa attenzione è stato possibile progettare una coppia di schede di uguali dimensioni da montare a sandwich. Tutti i collegamenti tra le stesse verranno effettuati tramite le piazzole che si trovano in posizione corrispondente su ciascuna scheda, così che esse verranno interconnesse e mantenute rigidamente unite mediante semplici pezzettini di filo di rame nudo stagnato.

Montaggio del modulo commutatori

Una delle prime cose da osservare nel montaggio delle schede è che entrambe sono a doppia faccia come si può veder dalla Figura 3 e che la scheda degli interruttori presenta componenti montati su entrambe le facce come disegnato in Figura 4. Per questo motivo, i componenti devono essere montati in un determinato ordine, scostandosi dal quale sarà difficile inserirli.
La prima cosa da fare, se i fori non sono metallizzati, è di inserire spezzoni di filo di rame stagnato attraverso i fori di collegamento tra le piste di una faccia e quella dell'altra, su entrambe le schede. Montare poi i resistori, seguiti dai circuiti integrati e dal connettore Molex a cinque poli sulla scheda dei latch. Non dimenticare di osservare le normali precauzioni antistatiche maneggiando i circuiti integrati CMOS. Potrete utilizzare, per il collegamento delle schede, i connettori maschio-femmina illustrati in Figura 5. Volendo ricorrere agli spezzoni di filo, saldare, sulla scheda dei commutatori, tratti di filo nudo stagnato, lunghi circa 25 mm, con le estremità ripiegate in modo da migliorare la robustezza meccanica della giunzione. Montare successivamente gli interruttori, quindi inserire i fili di collegamento nei fori del circuito stampato posteriore e saldarli provvisoriamente alle piazzole con una piccola goccia di stagno. Una volta sicuri del buon funzonamento del circuito, rimuovere i giunti provvisori e spingere la scheda dei latch più vicina a quella degli interruttori, in modo da rendere il montaggio più estetico e più robusto. Quando le schede distano solo di quel tanto necessario ad evitare i cortocircuiti, tagliare alla lunghezza giusta il filo di rame stagnato e saldarlo definitivamente alle piazzole della scheda dei latch.

Collaudo

Le schede non possono essere provate separatamente, ma è importante poterle separare facilmente per rimediare a eventuali guasti.

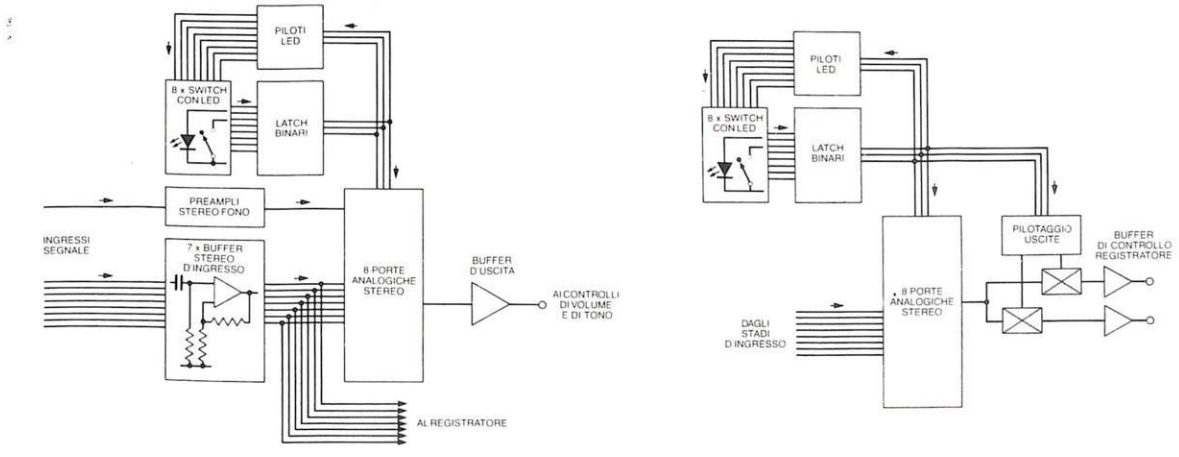


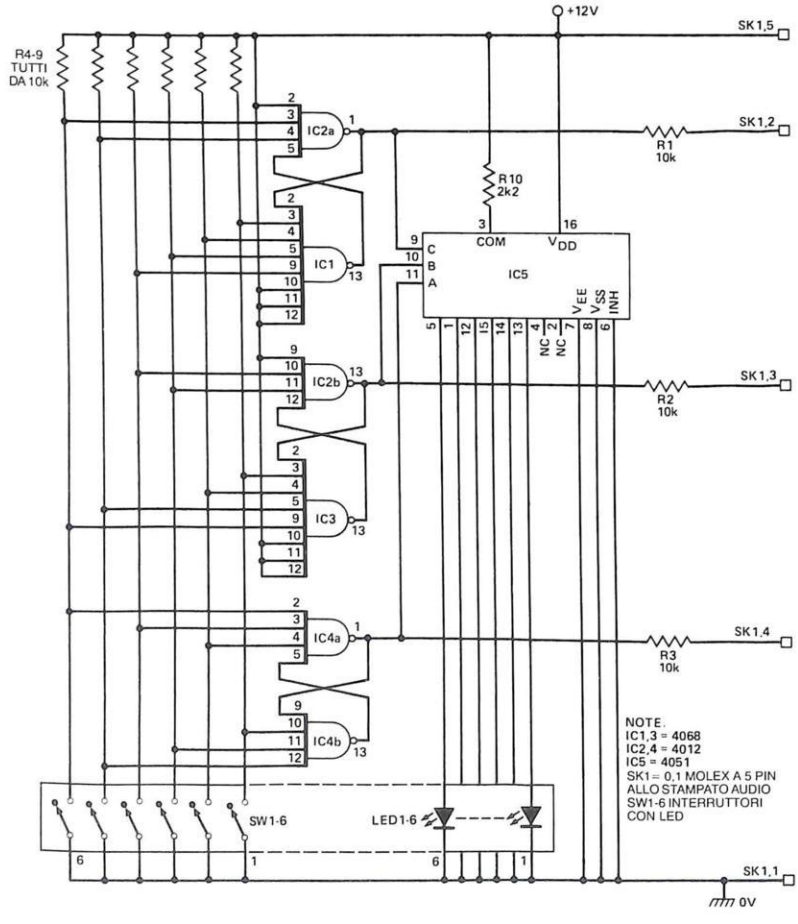
Figura 1. Schema a blocchi del selettore audio.

Collegare l'alimentazione a 12 V c.c. al connettore Molex e provare a premere tutti i commutatori in successione. I LED contenuti nei commutatori dovranno accendersi e rimanere accesi fintanto che viene azionato il commutatore stesso. Se così non avviene, è necessario risalire lungo i circuiti logici per trovare le porte che non funzionano correttamente.

Dallo schema elettrico è semplice rilevare in quale stato dovrà trovarsi ciascun latch quando viene premuto un determinato commutatore. Se tutti e tre i latch sono nella condizione prevista ma il relativo LED non si accende, controllare i collegamenti ad IC5.

Se non tutti i latch fossero nel giusto stato, controllare che il relativo ingresso di porta commuti a livello logico "0" quando il pulsante viene azionato. Se ciò avviene, controllare se l'uscita di ciascuna porta si adegua alla corretta funzione logica in relazione ai suoi ingressi

In caso diverso, può darsi che il circuito integrato abbia un'uscita in cortocircuito oppure che sia definitivamente deteriorato.



SWITCH N°	Q_c	Q_b	Q_a
1	0	0	0
2	0	0	1
3	0	1*	0
4	0	1*	1
5	1*	0	0
6	1*	0	1

* porte con solo 3 ingressi

Figura 2. Schema elettrico del selettore di segnali.

Qualità della commutazione

L'utilizzo di porte analogiche per commutare il segnale audio è la caratteristica più insolita di questo circuito. Per ottenere un risultato efficace, devono essere presi in considerazione due problemi: la mancanza di linearità e la modulazione incrociata.

La Figura 6/a mostra l'effetto di un solo interruttore analogico: è evidente che esso non fornisce una sufficiente differenza tra le condizioni di apertura e di chiusura.

Proprio per questo motivo è stato affermato che gli interruttori analogici non sono adatti per i circuiti audio; invece, come dimostrato dalla Figura 6/b, questo non è sempre vero infatti quando ci sono due o più interruttori analogici alimentati da una sorgente di segnale a bassa impedenza ed uno di essi è sempre chiuso, la situazione risulta molto migliore.

In pratica abbiamo trovato che, con analoghi progetti di sistemi a commutazione, c'è una maggiore diafonia tra i cavi schermati che collegano le prese d'ingresso rispetto a quella propria del sistema di commutazione, persino alle frequenze video.

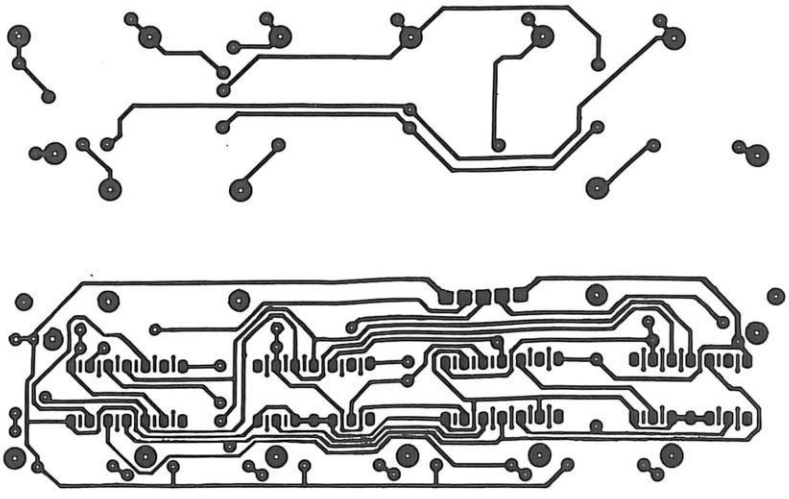
L'altro incubo che incombe sempre quando si considerano gli interruttori analogici per la banda audio è che la resistenza di chiusura dell'interruttore non è proprio zero, ma dipende leggermente dalla tensione del segnale come da Figura 6/c: anche in questo caso, la soluzione è semplice. Se il commutatore analogico multipolare è pilotato da una bassa impedenza, ma viene applicato ad un'impedenza elevata, gli effetti della mancanza di linearità si riducono al minimo.

Con un'alta impedenza, per esempio 1 MΩ e con una oscillazione del segnale molto minore della tensione di alimentazione (così da ridurre la mancanza di

linearità), la distorsione del segnale a causa dell'interruttore analogico è solo di poco maggiore di quella introdotta da un semplice collegamento cablato. Il DG507A, un doppio multiplex ad 8 vie, è quanto ci vuole per circuiti stereo. La massima perdita di segnale ad interruttore aperto è stimata in 1 nA e la massima resistenza per canale è stimata in 400 Ω.

La variazione della resistenza con il livello del segnale non è quotata sul foglio dati, ma le osservazioni effettuate indicano che è molto ridotta. Il massimo campo di variazione del segnale è uguale alla tensione di alimentazione usata, che in questo caso è di +/-12 V. La variazione del segnale di norma non supera i +/-2 V e pertanto la variazione di resistenza sarà proporzionalmente bassa.

Figura 3. Circuiti stampati a doppia faccia dei commutatori in scala unitaria.

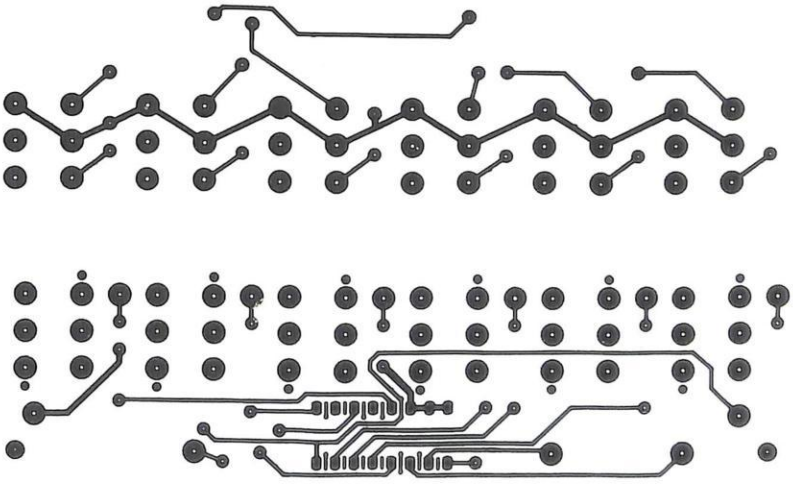


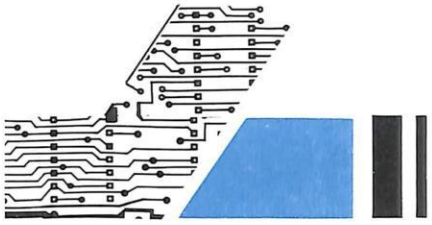
Ingressi e uscite

Il modulo è previsto per formare la sezione d'ingresso di un preamplificatore e pertanto deve adattarsi alle normali sorgenti di segnale utilizzate nelle apparecchiature Hi-Fi per uso domestico. Per questo motivo è previsto uno stadio d'ingresso per giradischi.

Tutti gli altri ingressi di segnale hanno una risposta in frequenza piatta. Poichè le diverse sorgenti di segnale potrebbero avere differenti livelli d'uscita, questi stadi sono predisposti in modo da fornire un guadagno oppure da attenuare il segnale in modo da bilanciare tutte le sorgenti per ottenere lo stesso livello sonoro durante la commutazione da un canale all'altro.

Molti preamplificatori si rivelano inadeguati per i registratori a nastro. Non è insolito che si debbano effettuare copie da un nastro all'altro, ma in tale caso le possibilità di monitoraggio sono spesso limitate. Con il nostro dispositivo invece è possibile monitorare il registratore di provenienza oppure quello di destinazione. Se quest'ultimo dispone di testine di registrazione e riproduzione separate, questa possibilità di monitoraggio permette di controllare immediatamente la qualità della registrazione.





Poichè la selezione del segnale per la registrazione a nastro è completamente separata da quella per il monitoraggio, è possibile persino registrare da una fonte ascoltandone un'altra. E' importante evitare che un registratore registri su se stesso, pena un rumore ululante oppure una serie di echi. Per impedire questa eventualità, è stato previsto un circuito extra a soglia.

Funzionamento del preamplificatore

Nello schema elettrico di Figura 7, la numerazione dei componenti è assegnata in modo da essere equivalente per il canale destro ed il canale sinistro, con l'aggiunta di 100 al numero dei componenti del primo. Di conseguenza, R101 è il resistore del canale destro equivalente ad R1 del canale sinistro. In questa descrizione, vengono usati negli esempi i numeri dei componenti del canale sinistro oppure, nei casi di circuiti ripetuti diverse volte, si fa riferimento ad una serie rappresentativa di numeri.

Alcuni dei componenti sono contrassegnati da un asterisco: si tratta di componenti opzionali non indispensabili per tutte le applicazioni.

Il chip d'ingresso per giradischi IC1, è a

dischi. Ovviamente, dove ne vale la pena, devono essere utilizzati componenti a tolleranza stretta. C3, C9, C10 ed R10 sono componenti di compensazione per garantire la stabilità del circuito. L'uscita dall'equalizzatore per giradischi è accoppiata in c.c. alla porta analogica IC10. Gli stadi d'ingresso a risposta piatta utilizzano tutti amplificatori operazionali doppi a basso rumore: anche in questo caso, alcuni componenti sono opzionali e servono solo per produrre guadagno od attenuazione, oppure diminuire, se necessario l'impedenza d'ingresso. Le uscite vengono disabilitate da un altro interruttore analogico inserito nel percorso del segnale verso il buffer del registratore e pertanto sono necessari dei resistori per polarizzare l'amplificatore operazionale.

I segnali di controllo per gli interruttori analogici vengono generati da un 4051, con il collegamento comune a 0 V: quando viene selezionato il corrispondente canale del registratore, il terminale di controllo passa al livello logico basso ed il passaggio del segnale viene interrotto.

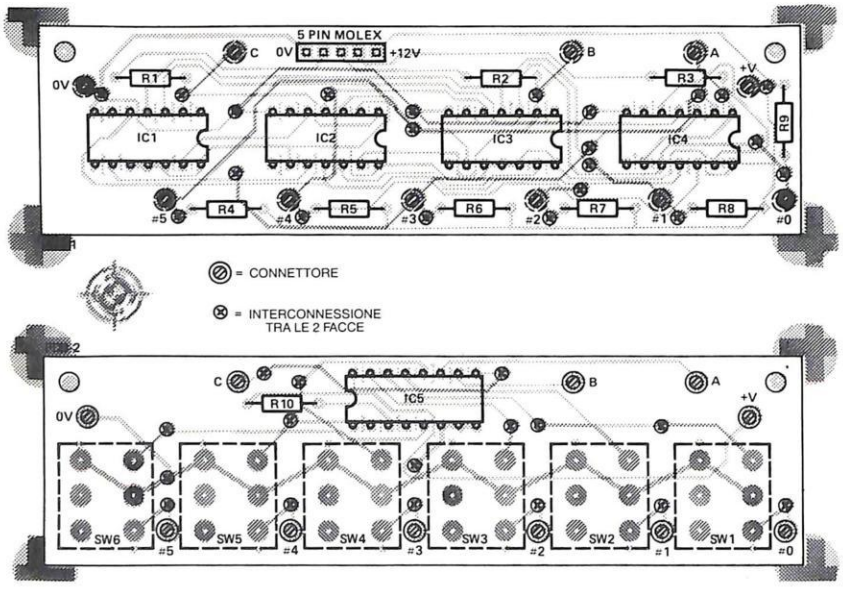


Figura 4. Disposizione dei componenti sulle schede del modulo di commutazione.

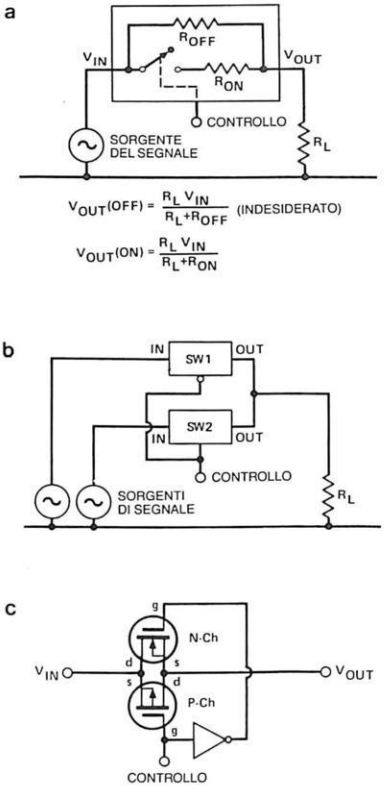


Figura 6. a) Gli switch analogici hanno una certa resistenza anche da aperti. b) Questa disposizione riduce gli effetti della resistenza a interruttore aperto. c) Struttura di un interruttore analogico a doppio fet.

basso rumore e permette di ottenere il guadagno necessario per il livello d'ingresso da un giradischi senza suscitare problemi di rapporto guadagno/larghezza di banda. A motivo dell'elevato guadagno del circuito alle basse frequenze, viene usato il condensatore C2 per diminuire ad un valore unitario il guadagno in c.c. e di conseguenza per ridurre l'offset c.c. all'uscita dello stadio.

Il circuito di retroazione dello stadio utilizza combinazioni di condensatori in parallelo e di resistori in serie, per fornire una buona approssimazione della curva di equalizzazione RIAA per i

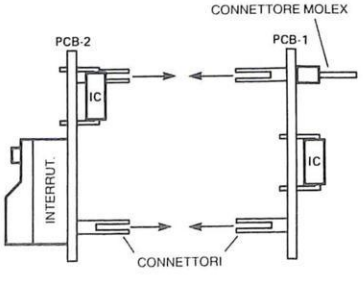


Figura 5. Suggerimento circa il montaggio delle due schede del modulo di commutazione.

Componenti opzionali

Per evitare confusione, vengono usati, dove possibile, i numeri dei componenti relativi al canale sinistro.

Il circuito stampato è stato progettato in modo da accettare un certo numero di componenti opzionali, molti dei quali non vengono usati in tutte le applicazioni. I componenti C19-C119 ed R51-

R151 potrebbero essere considerati opzionali, ma invece devono essere montati perchè il preamplificatore per giradischi causa, per parecchi secondi dopo che l'apparecchio è stato acceso, un notevole offset d'uscita che potrebbe

frequenza dello stadio. Poichè per la maggior parte delle cartucce magnetiche è preferibile un'impedenza d'ingresso di 47 kΩ, R1 dovrà quindi essere normalmente montato e dovrà avere un valore di 100 kΩ. Tutti i restanti buffer

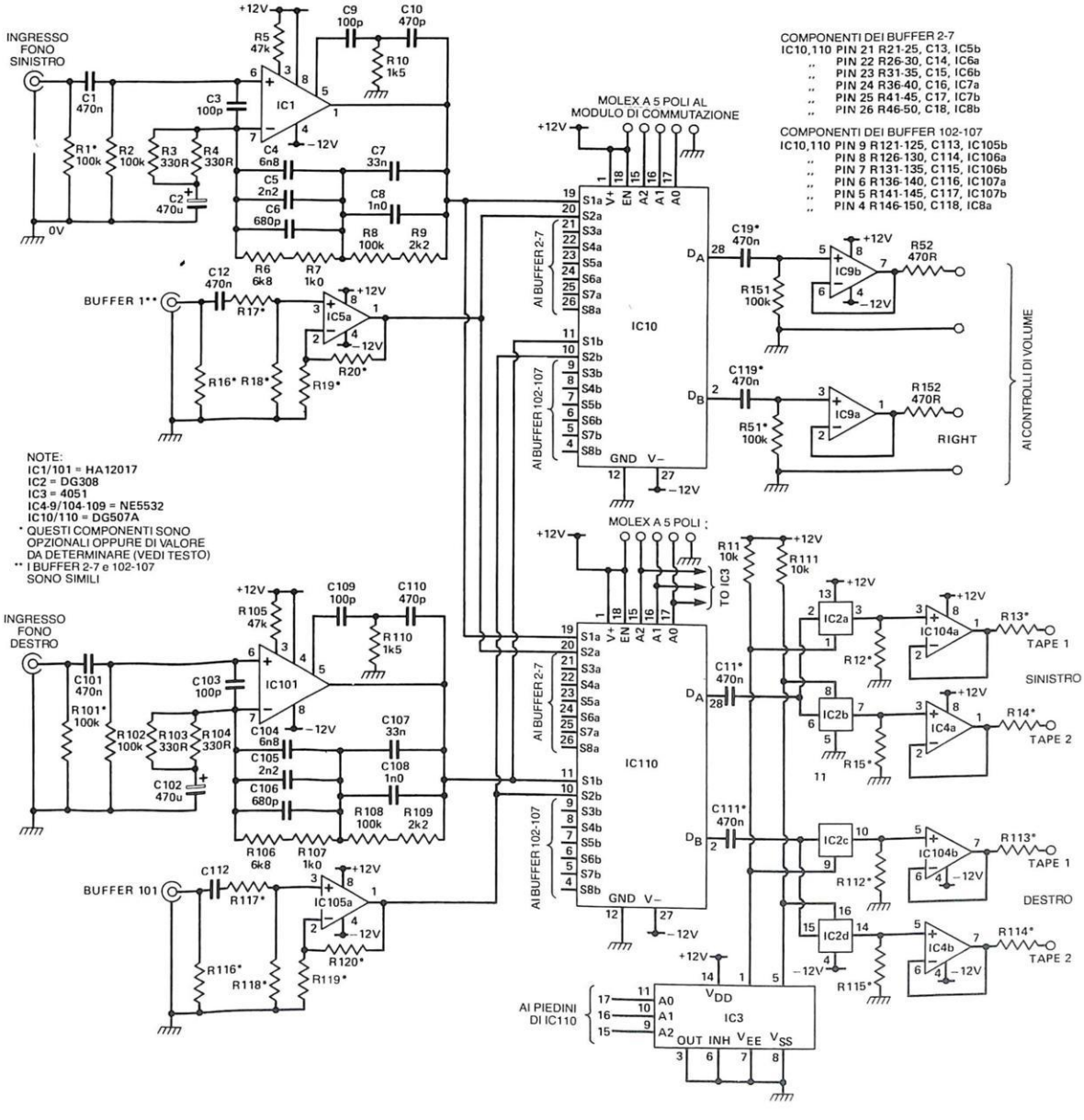


Figura 7. Schema elettrico del circuito audio con i preamplificatori e i circuiti di canale.

risultare dannoso se trasferito allo stadio successivo od all'amplificatore di potenza. Tornando agli ingressi, R1 serve ad abbassare l'impedenza d'ingresso senza influenzare la risposta a bassa

d'ingresso sono analoghi. R16 abbassa l'impedenza d'ingresso, anche se di solito questo non è necessario: potrà avere un valore di 100 kΩ o simili. Gli stadi buffer d'ingresso possono attenuare o amplificare i segnali per far fronte a sorgenti insolitamente elevate o troppo deboli. Alcuni sintonizzatori hanno per

esempio un livello d'uscita abbastanza basso da richiedere un certo guadagno extra. Se non è necessario alcun guadagno, R20 potrà essere sostituito da un ponticello ed R14 omesso; al contrario, dovranno essere montati sia R14 che R20. In questo caso il guadagno si calcola come segue:

I rivenditori contrassegnati da una (→) effettuano la vendita per corrispondenza

LOMBARDIA

→ **CENTRO KIT ELETTRONICA s.n.c.**
Via Ferri, 1
20092 **CINISELLO BALSAMO (MI)**
Tel.02/6174981

→ **C.S.E. di Lo Furno**
Via Maiocchi, 8
20129 **MILANO**
Tel. 02/2715767

→ **C.S.E. di Lo Furno**
Via L. Tolstoi, 14
20051 **Limbiate (MI)**
Tel. 02/9965889

UMBRIA

→ **MICRO Z ELECTRONICS**
Loc. Colle Mastaro, 40
05100 **TERNI**
Tel. 0744-276086

EMILIA-ROMAGNA

→ **ALBERTI ELETTRONICA**
Via Bondi, 61/IV
40138 **BOLOGNA**
Tel.051/346404

KIT MATIC
Via XXV Aprile, 2
43036 **FIDENZA (PR)**
Tel.0524/4357

FLAMIGNI ROBERTO
Via Petrosa, 401
48010 **S. PIETRO IN CAMPIANO (RA)**
Tel.0544/576834

ZANNI PIETRO
Via G. Marconi, 19
43017 **S. Secondo (PR)**

VENETO

→ **I.B.F.**
Via Piatton, 7
37053 **CEREA (VR)**
Tel. 0442/30833

→ **A.P.L. s.r.l.**
Via Tombetta, 35/A
37135 **VERONA**
Tel.045/582633

FRIULI VENEZIA GIULIA

→ **B & S.**
Viale XX Settembre, 37
34170 **GORIZIA**
Tel.0481/32193

LIGURIA

DITTA NEWTRONIC s.n.c.
Piazza N.Sauro, 4
16033 **CAVI DI LAVAGNA (GE)**
Tel.0185/305763

LAZIO

→ **PANTALEONI ALBO**
Via Renzo da Ceri, 126
00176 **ROMA**
Tel.06/272902

CAMPANIA

→ **N.D. ELETTRONICA**
di Nino de Simone
Via Sabato Robertelli, 17/B
84100 **SALERNO**

→ **PM ELETTRONICA s.d.f.**
Via Nicola Sala, 3
82100 **BENEVENTO**
Tel.0824/29036

PUGLIA

→ **R.A.C. di Franco Russo**
C.so Giannone, 91A
71100 **FOGGIA**
Tel.0881/79054

(R19 + R 20) / R19

Il campo di variazione del valore dei resistori non è importante ma, tanto per avere un'idea, potrete usare per R20 valori tra 4,7 e 47 kΩ: il valore più elevato vale per i guadagni più alti. Naturalmente, quanto maggiore sarà il guadagno, tanto più accentuata sarà la mancanza di linearità alle frequenze più alte.

L'attenuazione potrebbe rivelarsi utile su un ingresso ausiliario, ad esempio per collegare l'uscita cuffia di una radio. L'entità dell'attenuazione è data dal rapporto tra R17 ed R18. Scegliere i valori in modo da mantenere la somma dei resistori in serie (R17 + R18) a circa 100 kΩ. Se non è richiesta attenuazione, sostituire R17 con un ponticello, omettere R14 e lasciare al suo posto R18. I resistori R16, R17 ed R18 determinano l'impedenza d'ingresso: tenendo presente questa condizione, scegliere pertanto per R18 un valore non minore di 100 kΩ.

Gli altri componenti opzionali sono C11 e C111, collegati alle uscite di IC110: sono necessari soltanto se il preamplificatore dovrà essere usato con un registratore a nastro, che potrebbe essere danneggiato se ai suoi ingressi si manifestasse un offset c.c., anche se di breve durata. Il loro valore è di 470 nF.

Terminiamo a questo punto la prima parte rimandando chi legge al prossimo mese con la seconda e conclusiva parte che descriverà la realizzazione della scheda preamplificatori, il circuito di un selettore a otto canali (opzionale in sostituzione a quello visto in questo numero) e l'alimentatore.

© ETI 1987

ELENCO DEI COMPONENTI

Modulo commutatori

R1/9	**resistori da 10 kΩ 1/4 W 5%**
R10	**resistore da 2,2 kΩ 1/4 W 5%**
IC1-3	**circuiti integrati 4068**
IC2-4	**ciruciti integrati 4012**
IC5	**circuito integrato 4051**
6	**interruttori a pulsante con LED**
1	**connettore Molex a 5 vie**
22	**connettori maschio-femmina oppure**
11	**spezzoni di filo rigido stagnato**
2	**circuiti stampati (vedi testo)**

PROGRAMMATORE DI EPROM

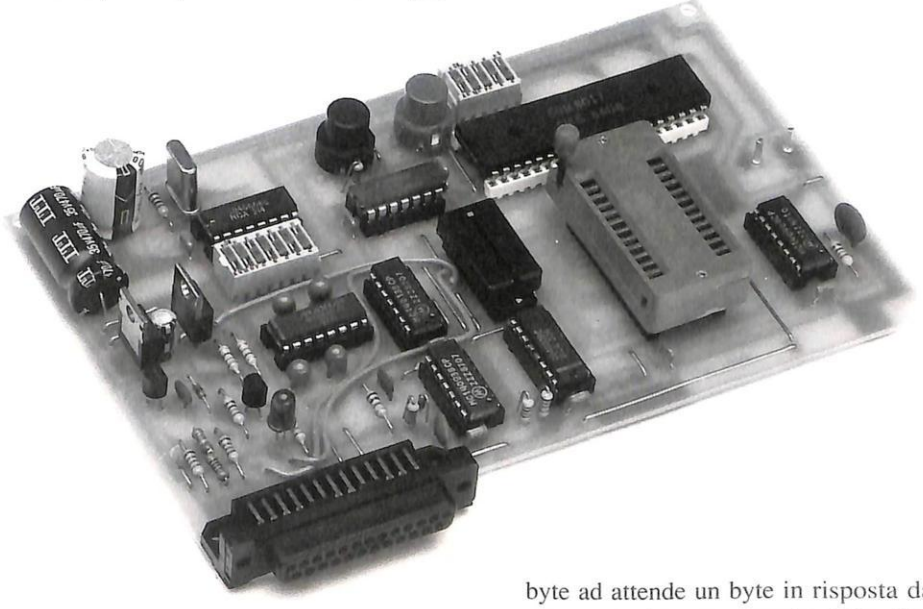
di A. Cattaneo

Quello che stiamo per presentare è un particolare circuito che permette di leggere e programmare praticamente tutte le EPROM, nonchè di adattarle a qualsiasi computer; non è complicato e costa pochissimo. Controllato mediante interfaccia V.24, regolabile per tutti i formati di trasmissione, utilizza l'intelligenza del computer al quale è collegato. Non possiede pertanto nè CPU, nè software. E' utilizzabile per le EPROM dalla 2716 alla 27512 e può essere realizzato con componenti del tutto normali.

Principio di funzionamento

Per alcuni computer esistono certamente circuiti più semplici di questo per la programmazione delle EPROM, ma sono sempre afflitti da alcuni svantaggi tra cui la necessità di dover raggiungere il bus del processore che, di solito, non è disponibile su nessuna slot. In caso di cambiamento del sistema, spesso un tale programmatore non è più utilizzabile. Il collegamento tramite interfaccia seriale permette invece l'utilizzo con i più diversi tipi di computer.

Per poter leggere o programmare un byte di una EPROM, è necessario impostare un indirizzo, applicare un segnale di strobe per la lettura o scrittura dei dati ai relativi piedini. Poichè l'interfaccia RS-232 è in grado di trasmettere e ricevere parole di dati lunghe fino ad 8 bit, non è disponibile un segnale di strobe e men che meno la possibilità di indirizzamento, per cui dovrebbero venir trasmessi tramite l'interfaccia seriale parecchi byte, con i dati necessari per l'indirizzamento e la programmazione. Un microprocessore ed un opportuno software, nel dispositivo che effettua la programmazione, interpretano i dati e controllano il processo di programmazione o di lettura. Nel nostro programmatore di EPROM, per evitare queste complicazioni hardware e software, è stato utilizzato un concetto diverso.



Il sistema si basa su uno speciale protocollo software e pertanto non presenta nessuna delle difficoltà prima descritte. Il traffico dei dati tra il computer ed il programmatore avviene nel seguente modo: il computer ospite trasmette un byte ad attende un byte in risposta dal programmatore; a seconda della direzione in cui avviene la comunicazione (lettura o programmazione), le parole dei dati hanno significati differenti. Nell'uno ci sono "veri" dati, nell'altro soltanto byte di controllo e handshake. Solo la metà dei dati scambiati contiene

vere informazioni, il resto serve a funzioni di controllo. Ad una velocità di trasmissione di 9600 bit/s, il trasferimento di una parola di dati da 8 bit dura circa 1 ms e pertanto, per lo scambio di quattro byte per ciascun dato e con 50 µs necessari per la scrittura di un byte, la programmazione di una EPROM da 32 Kbyte (27256) richiede circa 30 minuti. Non è un dato esaltante ma, senza un algoritmo di programmazione intelligente, c'è ben poco da fare. Per la lettura, i tempi sono molto più brevi: 32 Kbyte in due minuti soltanto.

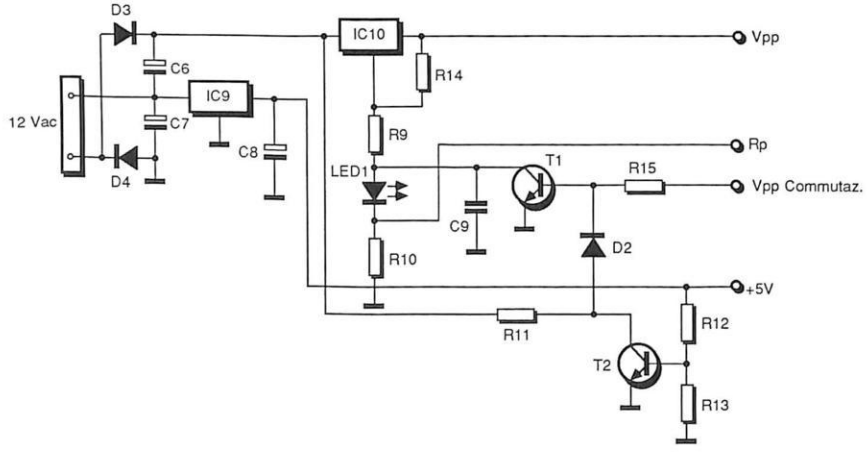


Figura 1. La tensione di alimentazione e quella di programmazione sono entrambe sotto il controllo di questo alimentatore.

Circuito elettrico

Il componente più importante del circuito è l'UART, che segnala al suo piedino DAV quando ha ricevuto un byte completo. L'invertitore, formato da un quarto del 4093 richiede alla UART di ritornare, tramite SO il byte presente agli ingressi paralleli (D10-D17), applicando questo segnale a DS negato: contemporaneamente DAV viene resettato tramite RDAV negato. Il flip flop collegato all'uscita della porta OR a trigger di Schmitt funziona come divisore binario, vale a dire che si attiva soltanto alla ricezione di un bit su due (in questo modo vengono separati i byte di controllo); questi segnali fanno avanzare il contatore degli indirizzi (IC2, IC3) e producono inoltre, durante la programmazione, il relativo impulso di strobe. La linea di ritardo all'ingresso di IC2 permette di garantire che l'impulso di programmazione termini prima che cambi l'indirizzo. La struttura del processo di lettura nel computer ospite deve pertanto essere così concepita:

- Trasmettere un byte privo di significato (dummy)
- Leggere un byte e memorizzarlo nella locazione successiva.
- Trasmettere un altro byte dummy.
- Leggere un byte e dimenticarlo.
- Ripetere la medesima procedura fino al termine dei byte contenuti nella EPROM.

La routine di programmazione della EPROM ha un andamento analogo. L'UART invia i dati alla EPROM, dopo la commutazione dell'ingresso RDE negato, tramite le porte DO0-DO7. Deve essere inoltre inviato per primo un "vero" byte, invece del dummy, come nel ciclo di lettura. Ecco la routine di programmazione:

- Leggere un byte dal file ed inviarlo al programmatore.
- Attendere 50 ms (tempo necessario per la programmazione +/- 5 ms).
- Ricevere un byte e dimenticarlo.
- Trasmettere ancora una volta il byte ricavato dal file (questa volta viene considerato un dummy).
- Leggere la risposta dell'interfaccia e non prenderla in considerazione.
- Ripetere il tutto per ciascun byte di dati.

I segnali di lettura e programmazione della EPROM sono sotto il controllo dell'utilizzatore e vengono prodotti premendo il corrispondente pulsante. Il reset agisce su tutti gli ingressi di reset dell'integrato. Un cambiamento di stato dei flip flop D si ottiene soltanto con un livello alto all'ingresso C e ciò significa: premere il pulsante di programmazione, attendere e poi premere brevemente Reset. Il vantaggio di questa procedura è di evitare una commutazione inavvertita allo stato di programmazione.

Ulteriori blocchi circuitali del programmatore di EPROM sono: il generatore di cadenza baud IC6, l'ormai noto pilota di linea RS-232, il modulo di codifica e l'alimentatore.

Le uscite del divisore IC6 sono collegate, tramite la serie di interruttori S1,

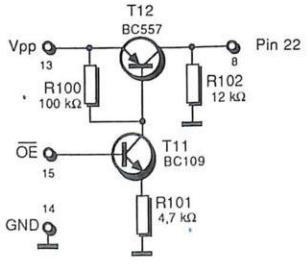


Figura 2. Elementi attivi nel modulo di codifica per i tipi 2732 e 27512.

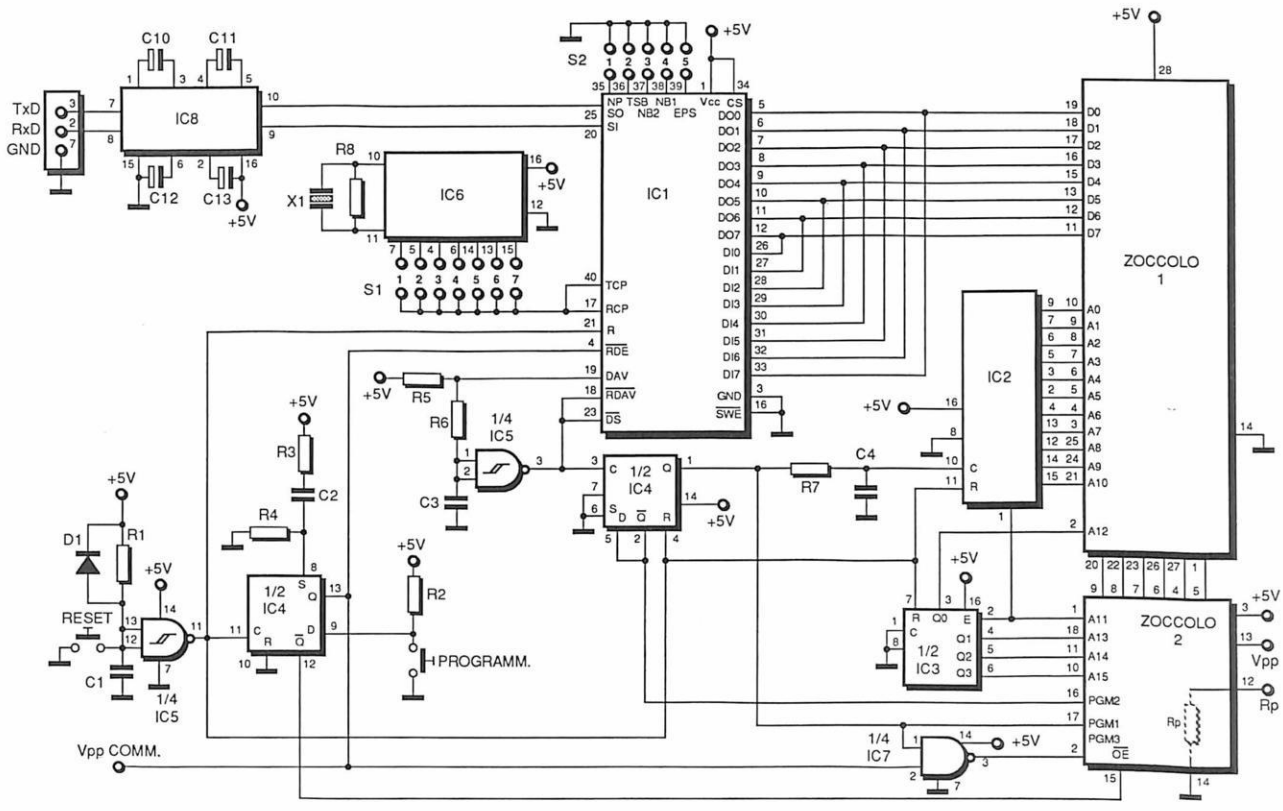
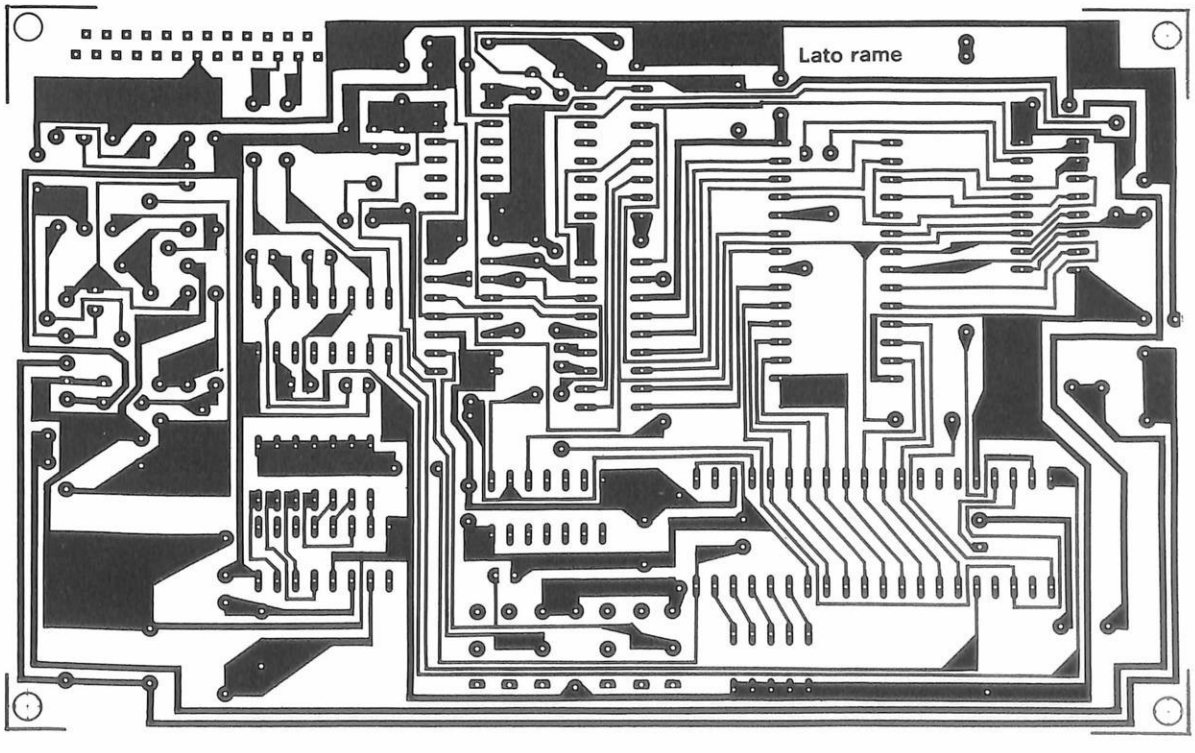


Figura 3. Schema elettrico del programmatore di EPROM. Il cablaggio del modulo di codifica entro lo zoccolo 2, va ricavato dalla Tabella 1.

riportata in Tabella 2, agli ingressi di clock per le velocità baud in trasmissione e ricezione (TCP, RCP) dell'UART. Non c'è che l'imbarazzo della scelta: da 150 a 9600 bit/s. Gli altri parametri dell'interfaccia RS-232 vengono predisposti con S2 rifacendosi alla Tabella 3. I livelli V.24 in trasmissione e rispettivamente i livelli TTL al dispositivo di ricezione vengono prodotti dal noto MAX232.

L'adattamento di un programmatore di

Figura 4. Piste di rame del circuito stampato viste in scala unitaria.



detto zoccolo a codifica. Gli appassionati dei fili volanti avranno di che sfogarsi: sullo zoccolo a 18 piedini del circuito verrà inserito un secondo zoccolo, cablato secondo la Tabella 1, per trasmettere i necessari segnali alle giuste posizioni del componente di memoria.

con un 7805, la tensione di alimentazione per i circuiti integrati ed in più le tensioni di programmazione. Il circuito basato sull'LM317 necessita di alcuni chiarimenti. Il resistore R10 stabilisce la resistenza Rp, che determina Vpp nello zoccolo di programmazione. Indipendentemente dal valore di Rp, la luminosità del LED rimane costante, perchè è determinata dalla corrente costante che transita nel circuito stabilizzatore del LM317, naturalmente soltanto quando Vpp commutaz. ha il valore di 0 V. Vpp commutaz. è di 5 V quando devono essere effettuati un azzeramento od un reset all'accensione del dispositivo; a questa funzione è preposta la combina-

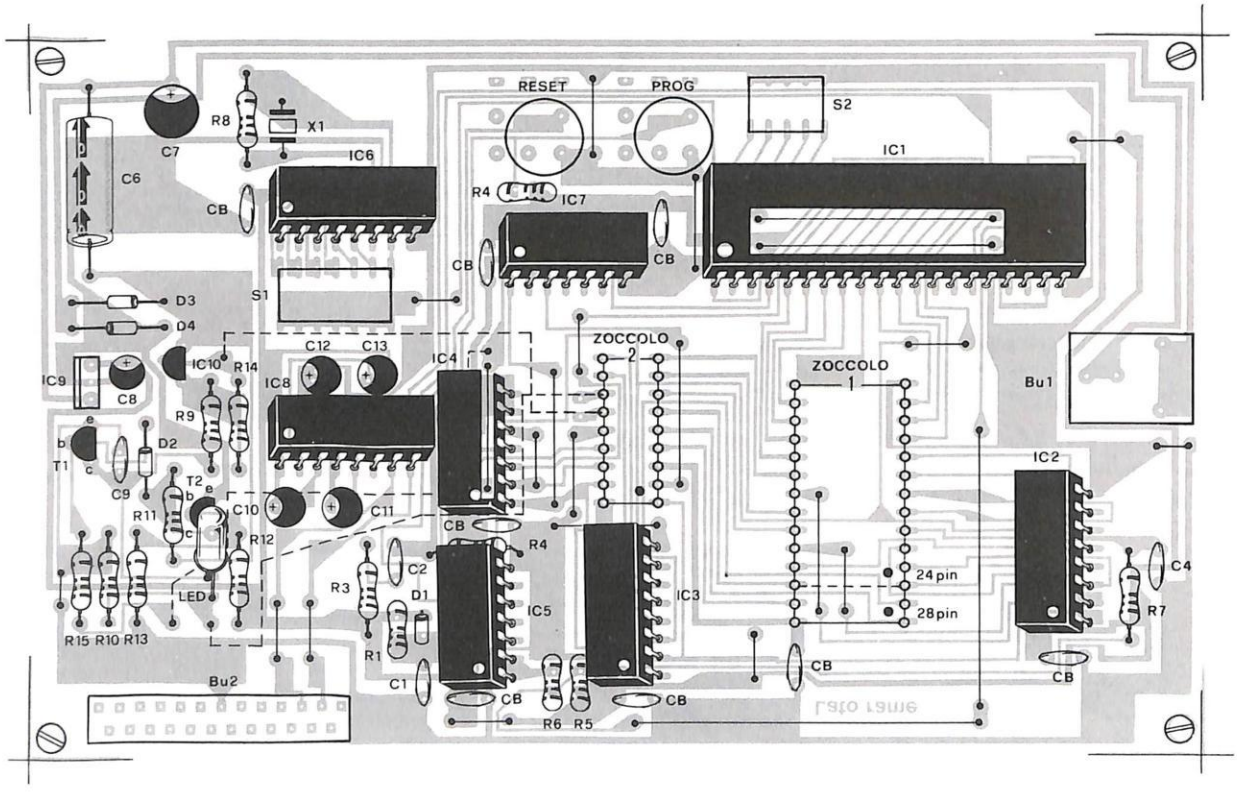


Figura 5. Disposizione dei componenti sul circuito stampato: attenzione ai ponticelli.

EPROM alle piedinature delle diverse EPROM ed alle loro tensioni di programmazione è in realtà una questione di messa a punto. In questo caso abbiamo fatto a meno dei soliti commutatori a spine o rotativi, utilizzando il cosid-

Alimentatore

L'alimentatore del programmatore di EPROM è abbastanza insolito. Produce,

zione RC collegata all'ingresso SET di IC4. In questa condizione, la tensione di programmazione è di circa 5 V.
Un'ulteriore funzione di protezione

TIPO EPROM	PIN DI CODIFICA						Rp
	9	8	7	6	5	4	
2716	17	15	13	3	-	-	-
2732	2	ved. schema	1	3	-	-	Mod.25V:- Mod.21V:12kΩ
2764	14	15	1	18	13	16	12kΩ
27128	14	15	1	18	13	16	12kΩ
27256	2	15	1	18	13	11	Mod.21V:12kΩ Mod.12,5V:1,8kΩ
27512	2	ved. schema	1	18	10	11	1,8kΩ

Tabella 1. Cablaggio e valori di Rp per il modulo di codifica.

VELOCITA' BAUD (S1)			
BIT/s	INTERRUTTORE	POSIZIONE	
150	1	on	gli altri
300	2	on	interruttori
600	3	on	off
1200	4	on	
2400	5	on	
4800	6	on	
9600	7	on	

Tabella 2. Posizione degli interruttori per le diverse velocità baud.

viene esercitata dal circuito basato su T2, che mantiene Vpp a livello TTL in caso di mancanza della tensione di alimentazione. Poichè un eccesso di prudenza non guasta mai, ecco l'ultima sicurezza: se la corrente di programmazione è maggiore di 30-35 mA, il LED inizia a lampeggiare, a causa del surriscaldamento del LM317.

Realizzazione pratica

La costruzione del circuito dovrebbe procedere, come al solito, in ordine crescente rispetto alla stazza dei componenti, iniziando dai ponticelli che si trovano al di sotto dei circuiti integrati. Il fatto di aver allontanato dal montaggio il trasformatore di alimentazione, utilizzando un alimentatore a spina, di questo circuito è lo zoccolo Textool per la EPROM. Un adatto montaggio a torretta, composto da uno zoccolo saldato, da uno zoccolo a forza di inserzione zero (ZIF), dal carissimo Textool e dalla memoria, permetterà di riutilizzare il componente più costoso anche per altri scopi.

Il software

Il software va, indipendentemente dal tipo di macchina, autoprogettato stando molto attenti alla durata della programmazione: i fabbricanti di circuiti integrati prescrivono tempi di 50 +/- 5 ms. Quasi tutte le EPROM di produzione più recente sono però predisposte per la cosiddetta "programmazione intelligente": ciò significa che, nella nostra

FORMATO DI TRASMISSIONE (S2)		
INTERRUTTORE	POSIZIONE	FUNZIONE
5	aperto	nessun controllo di parità
	chiuso	controllo di parità
4	aperto	2 bit di stop
	chiuso	1 bit di stop
2-3	aperto	carattere da 8 bit
3 aperto	2 chiuso	carattere da 7 bit
3 chiuso	2 aperto	carattere da 6 bit
2-3	chiuso	carattere da 5 bit con il 5 chiuso
1	aperto	parità pari
	chiuso	parità dispari

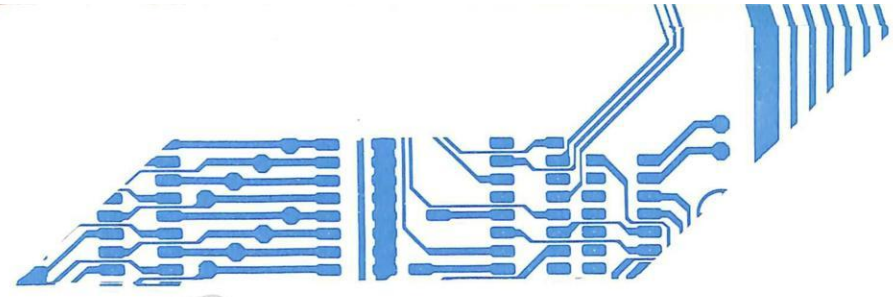
Tabella 3. Formati di trasmissione dei programmatori di EPROM. Possono essere scelti anche i valori più strani.

presenta diversi vantaggi, perchè il trasformatore è sempre una sorgente di disturbi e di pericolo.
Si potrà così adoperare tranquillamente il dispositivo, realizzato secondo la più moderna ed alta tecnologia, cioè senza mobiletto.
Il componente sicuramente più costoso applicazione, la durata di scrittura può essere ridotta persino della metà, od anche a meno, comunque è opportuno fare qualche prova. C'è chi afferma che sottoponendo le EPROM alla tensione di programmazione per 50 ms, non potranno più essere cancellate, ma secondo le prove da noi effettuate, questo non è vero.
A parte queste considerazioni, è comunque indispensabile controllare le pause durante il periodo di programmazione. Quando si abbia a disposizione un ritardo od una funzione di tempo ben definiti, tutto è ben chiaro: dovrete provare a produrre le pause mediante cicli di attesa. A questo scopo, far funzionare il programmatore senza la EPROM, misurando con un oscilloscopio collegato al piedino 2 l'intervallo tra i blocchi di byte.

ELENCO DEI COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W
5% se non diversamente specificato

R1-4-6-7-11-100	resistori da 100 kΩ
R2-101	resistori da 4,7 kΩ
R3	resistore da 10 kΩ
R5-13-15-102	resistori da 12 kΩ
R8	resistore da 1 MΩ
R9	resistore da 470 Ω
R10	resistore da 3,3 kΩ (vedi testo)
R12	resistore da 39 kΩ
R14	resistore da 220 Ω
Rp	vedi Tabella 1
CB1/8	condensatori da 100 nF
C1	condensatore da 47 nF
C2	condensatore da 10 nF
C3-4	condensatori da 47 pF
C5	non previsto in schema
C6	cond. elettr. da 470 µF 25 V
C7	cond. elettr. da 1000 µF 16 V
C8	cond. elettr. da 10 µF 16 V
C9	condensatore da 1 nF
C10/13	cond. elettr. da 22 µF 16 V tant.
IC1	circuito integrato AY 3-1015
IC2	circuito integrato 4040
IC3	circuito integrato 4520
IC4	circuito integrato 4013
IC5	circuito integrato 4093
IC6	circuito integrato 4060
IC7	circuito integrato 4001
IC8	circ. integrato MAX 232
IC9	circuito integrato 7805
IC10	circ. integrato LM317L
T1-2-11	transistori BC 109
T12	transistore BC 556
D1-2	diodi 1N4148
D3-4	diodi 1N4001
LED1	diodo LED rosso 5 mm
1	sub-D a 25 poli per c.s.
1	presa per c.s.
2	pulsanti Digitast per c.s.
12	interruttori DIL
4	zoccoli DIL a 18 pin per modulo di codifica
X1	quarzo da 2,4576 MHz
1	zoccolo DIL a 40 piedini
1	zoccolo DIL a 28 piedini (meglio se Textool)
5	zoccoli DIL a 16 piedini
3	zoccolo DIL a 14 piedini



TESTER BIDIREZIONALE PER MODEM

di F. Borri

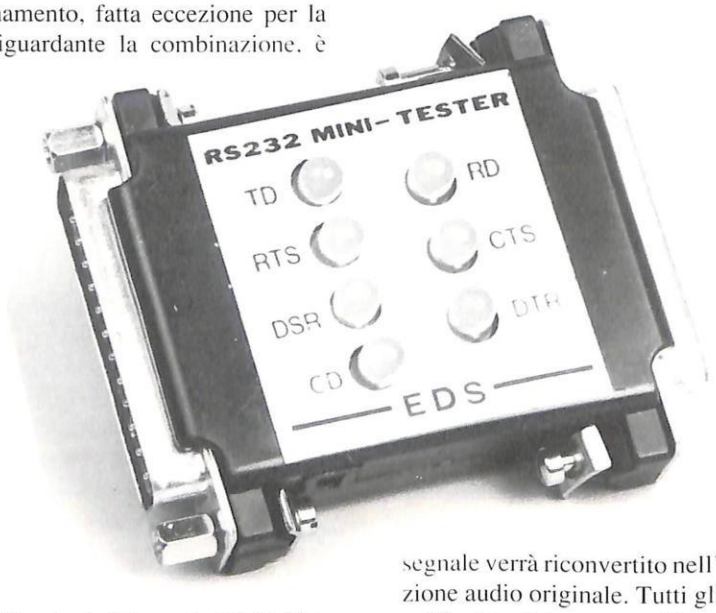
Molti ci hanno chiesto chiarimenti sui vari parametri che caratterizzano le comunicazioni modem tra due computer: ne approfittiamo ed, oltre alle spiegazioni, descriviamo questo utilissimo tester col quale controllare il buon funzionamento di una linea RS232.

Lo strumento che descriveremo più avanti permette infatti di controllare la presenza di tutti i segnali facenti parte di una interfaccia RS232 collegata alla relativa linea. L'apparecchio è di facile costruzione e non richiede nessuna operazione di messa a punto.

Ma iniziamo con l'esaudire nel modo più soddisfacente le richieste circa il funzionamento e gli standard dei modem.

La linea telefonica

La linea telefonica, che fa capo ad ogni abbonato, è alimentata da centraline telefoniche. La banda di frequenza che può attraversare questo tipo di linea si estende da circa 300 a 3400 Hz, ed è più che sufficiente per la conversazione parlata. Questa banda, piuttosto stretta, limita la velocità alla quale possono essere trasmessi i dati, in quanto la velocità di trasmissione dipende dalla loro frequenza: il limite massimo non supera i 2400 Baud. Esistono, è vero, linee riservate più veloci, che permettono un collegamento di migliore qualità. La massima velocità di trasmissione raggiungibile in queste linee "privilegiate" è di 4800 Baud e può raggiungere, in reti locali e nel rispetto di alcuni parametri di qualità i 9600 Baud. Ogni estremità della linea telefonica è di solito collegata ad un ricevitore il cui principio di funzionamento, fatta eccezione per la parte riguardante la combinazione, è schematizzato in Figura 1. L'effettivo collegamento viene effettuato tramite due fili, a e b, detti "doppino", talvolta è anche presente una linea di terra, che però non appare sul nostro disegno. Il segnale fornito dal microfono a carbone viene sovrapposto ad una tensione c.c. che arriva dalla centrale. All'altra estremità della linea, il segnale viene separato dalla tensione c.c. e va ad attivare la suoneria del secondo telefono. Quando la cornetta viene sollevata dalla forcella, o dal gancio, la linea "a" non risulta più collegata alla suoneria ma, tramite un trasformatore, all'auricolare, dove il segnale verrà riconvertito nell'informazione audio originale. Tutti gli altri circuiti, che si trovano nella centrale o lungo la linea di interconnessione, in questa applicazione non interessano. Ora sappiamo, comunque, che il segnale è sovrapposto ad una tensione c.c. e che la stessa linea trasporta le informazioni in entrambe le direzioni. Quest'ultimo fatto è importante soprattutto perchè



rende necessari particolari accorgimenti, nel caso che entrambi i corrispondenti vogliano trasmettere dati contemporaneamente.

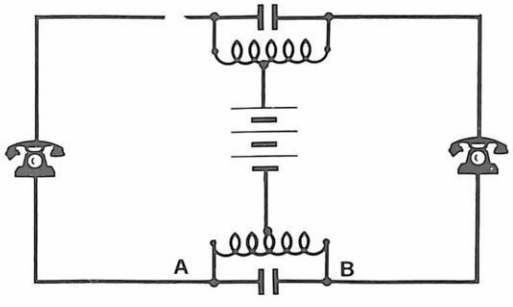


Figura 1 : Principio di funzionamento di una linea telefonica.

Il modem dati

Il collegamento tra il computer (od il terminale) e la linea telefonica viene effettuato tramite l'ormai noto "modem". Esistono due tipi fondamentali di modem: quello ad accoppiamento acustico e quello ad accoppiamento diretto. Nel primo tipo, l'informazione deve essere trasferita alla cornetta telefonica mediante onde sonore, tramite un microfono ed un altoparlante. Il secondo tipo, come suggerisce il nome, è collegato elettricamente alla linea telefonica. Il modem ad accoppiamento diretto è molto meno sensibile a rumori ed interferenze cosicchè la probabilità che avvengano errori durante la trasmissione dei dati sarà minore, ma il sistema deve essere progettato con molta attenzione in modo da non divenire esso stesso causa di interferenze. Entrambi i tipi di modem richiedono un'omologazione ufficiale da parte della SIP.

La precisa funzione del modem è di convertire informazioni digitali seriali in segnali analogici, che possano essere trasmessi tramite la linea telefonica, nonchè di ricevere e riconvertire in informazioni i segnali provenienti dalla linea. Allo scopo di permettere il collegamento di modem diversi allo stesso circuito telefonico, è necessario stabilire una forma di unificazione.

Il CCITT (Consultative Committee for International Telegraph and Telephone = Comitato Consultivo per Telegrafia e Telefonia Internazionale) fornisce numerose raccomandazioni, riguardanti le diverse velocità di trasmissione ed i diversi tipi di linee. La norma V24 vale per i collegamenti tra computer e modem. Il modem vero e proprio dovrà essere invece costruito in conformità

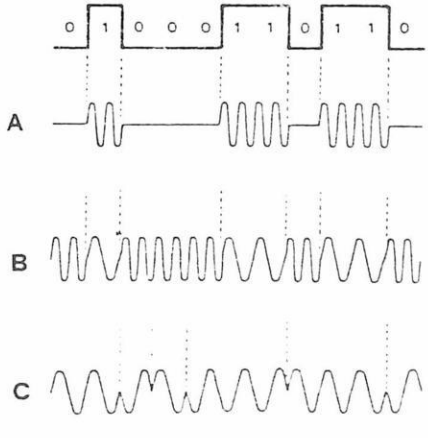


Figura 2 : Vari sistemi di modulazione per la trasmissione del segnale-dati: a) modulazione d'ampiezza; b) modulazione di frequenza; c) modulazione di fase.

alle norme V21 e V23. Queste norme specificano se il modem effettua una trasmissione sincrona oppure asincrona, quale deve essere la velocità di trasmissione, quale la procedura per la chiamata e la risposta automatica, quali prove devono essere condotte per verificarne la funzionalità e se deve essere previsto un canale di controllo (o di ritorno). In breve, le norme specificano tutto quanto è necessario per mettere i due modem in condizione di comunicare tra di loro allo stesso livello.

La norma CCITT V21 raccomanda una velocità di trasmissione di 300 Baud, nel modo full-duplex, tramite un collegamento a doppino, cioè a due fili (che consente la trasmissione e la ricezione simultanea e i dati). Questa norma viene utilizzata per il normale trasferimento di dati.

La norma V23, invece, si cura delle trasmissioni half-duplex a doppia velocità (1200 e 75 Baud): il canale a 75 Baud viene usato per scopi di controllo.

Prima di poter essere trasmessi tramite la linea telefonica analogica, i dati vengono codificati per mezzo della modulazione.

La modulazione di ampiezza (AM), nella quale l'ampiezza del segnale portante cambia a seconda del livello logico (vedi Figura 2a), è la forma più semplice e consiste nel commutare il segnale a due livelli: la presenza della portante indica un livello "1", mentre la portante viene esclusa per indicare un livello "0".

Per la modulazione di frequenza (FM), viene generalmente usata la sua forma più semplice, detta FSK (Frequency Shift Keying = modulazione digitale a spostamento di frequenza). Come si vede dalla Figura 2b, i due livelli logici sono rappresentati dalle due frequenze diverse, con le quali viene modulata la portante. Il trasferimento dei dati sulle linee a commutazione avviene quasi sempre impiegando il sistema FSK.

Vale la pena di ricordare anche due tecniche più avanzate e cioè la DPSK (Differential Phase Shift Keying = modulazione digitale a fase differenziale) e la QAM (Quadrature Amplitude Modulation = modulazione di ampiezza in quadratura). La prima di queste usa uno spostamento di fase (Figura 2c) e la seconda usa uno spostamento di fase

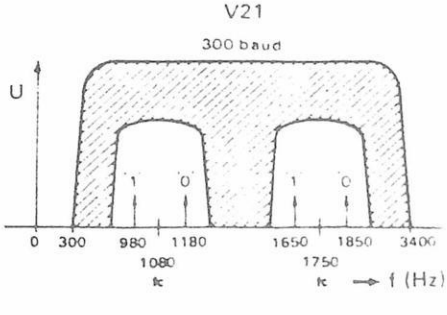
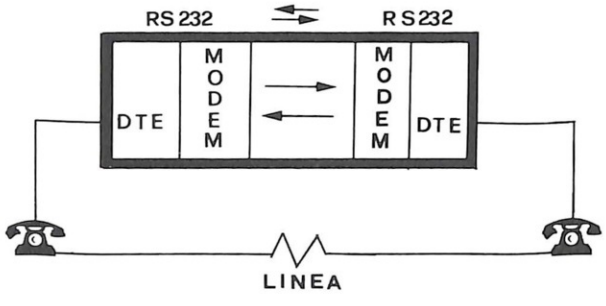


Figura 3 : Spettro delle frequenze riservate alla trasmissione modem.

ze raccomandate dalle norme V2 sono indicate in Figura 3 dove viene anche mostrata la loro posizione entro la banda di frequenza usata nei telefoni. Il funzionamento in full-duplex a 300 Baud impiega due bande intorno a 1080 e 1750 Hz, ed in entrambi i casi la separazione tra livello "0" e livello "1" è di 200 Hz. Uno dei canali porta i dati in una direzione, mentre l'altro li trasferisce nella direzione opposta come lascia intendere la Figura 4.

Figura 4 : Schema di funzionamento di un modem.



unito ad una variazione di ampiezza. Queste due tecniche permettono di aumentare la velocità di trasferimento dei dati, rispetto agli altri sistemi già ricordati. In tutte queste tecniche vengono impiegate una o più portanti, cosicchè le frequenze usate devono essere scelte con molta attenzione. Le frequen-

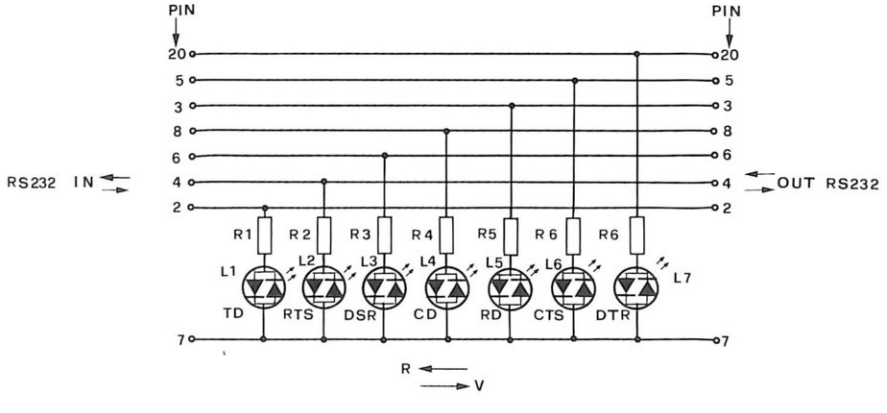


Figura 5 : Circuito elettrico del tester bidirezionale.

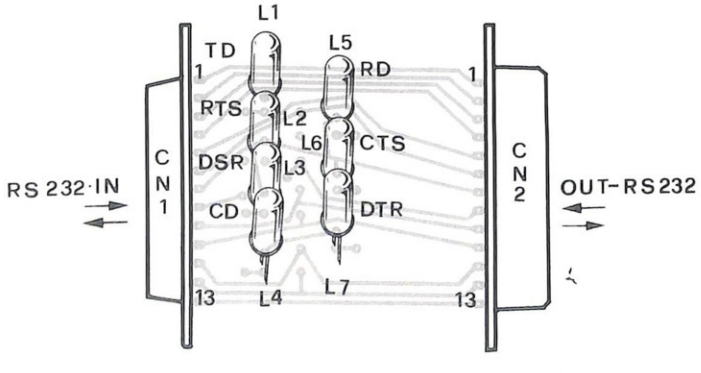


Figura 6 : Montaggio dei LED bicolore.

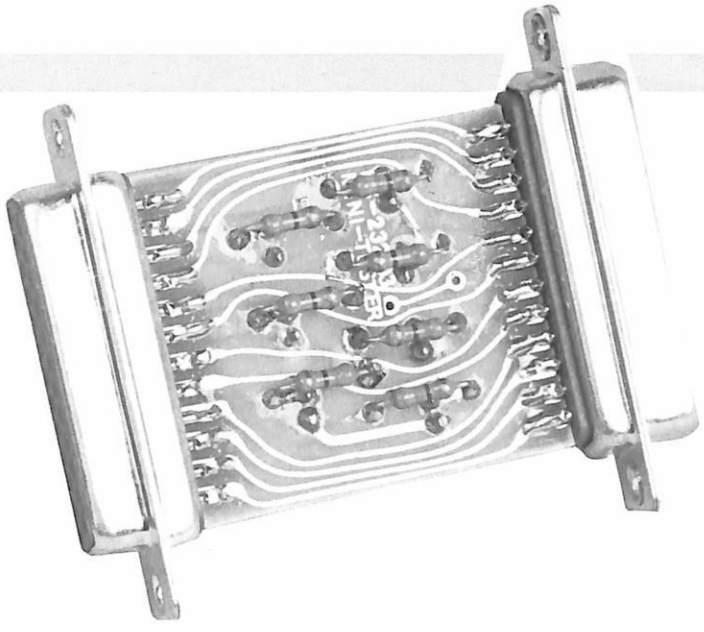
I modem sincroni

Della trasmissione asincrona dei dati abbiamo già parlato in altre occasioni, le sue caratteristiche principali sono un clock proprio e la sincronizzazione che viene ottenuta per mezzo di bit di avviamento e di arresto, che precedono e seguono ciascun carattere. I modem sincroni, per parte loro, impiegano i seguenti segnali:

- TSET (temporizzazione elementi segnale trasmettitore);
- RSET (temporizzazione elementi segnale ricevitore).

Questi segnali permettono di sincronizzare i clock del modulatore e del demodulatore. E' anche presente un circuito che ha lo scopo di modificare la velocità Baud (DSR) generalmente usato quando la trasmissione è troppo disturbata, nel qual caso potrà essere temporaneamente scelta una velocità Baud inferiore.

I segnali STF (scelta della frequenza di trasmissione) ed SRF (scelta della frequenza di ricezione) vengono usati dai modem in duplex per decidere le frequenze usate dai canali principale e secondario. Se uno di questi impiega la banda di frequenza superiore, l'altro



userà automaticamente quella inferiore. Questo ci porta ai segnali che riguardano il canale secondario; la loro funzione è identica a quella dei segnali corrispon-

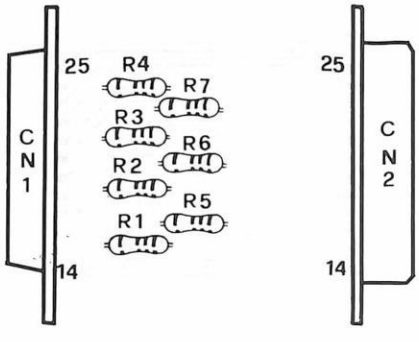


Figura 7 : Il montaggio dei resistori va eseguito dal lato opposto a quello dei LED.

denti sul canale principale. Oltre alle linee di trasmissione e ricezione dati (rispettivamente TBCD e RBCD) c'è la linea TBCS (segnale di linea di trasmissione del canale secondario), che serve ad iniziare la trasmissione sul canale secondario; c'è inoltre la linea BCR, la risposta che corrisponde al DCE pronto (BCR = canale secondario pronto) ed il rivelatore di portante sul canale secondario, BCRS (segnale ricevuto dal canale secondario).
Oltre ai segnali già descritti, ce ne sono alcuni altri, usati meno di frequente. Sia il canale principale che quello secondario dispongono di un segnale che indica la qualità della trasmissione del modem quando non c'è nessuna distorsione. C'è un variatore di modo ed un indicatore (attesa), un selettore per i gruppi di frequenza, un segnale di "richiesta di ricezione", un selettore di portante secondaria ed alcuni segnali di controllo, il cui uso è ovvio.

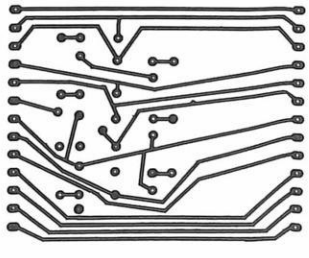


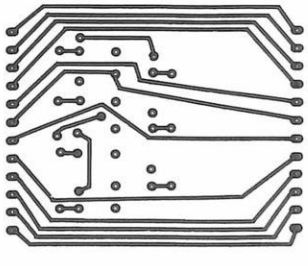
Figura 8 : Circuito stampato a doppio rame in scala unitaria.

Il tester

Ed eccoci finalmente al circuito elettrico del tester bidirezionale per RS232 che è illustrato in Figura 5. Come si nota il circuito è molto semplice infatti è formato soltanto da due connettori, sette diodi LED bicolore e sette resistori. I LED L1/7, sono collegati tramite i resistori R1/7 alle linee dati dell'RS232 che sono TD, RTS, DSR, CD, RD, CTS e DTR.
Il tester effettua controlli bidirezionali (Ricezione/Trasmissione) e i diodi LED, a regime, visualizzano lo stato di funzionamento regolare.
In caso di anomalia i LED segnalano, cambiando colore dal verde al rosso, quale sia la linea o le linee che non funzionano. In questo modo è facile individuare il difetto e procedere alla sua riparazione.

Realizzazione pratica

Il tester per RS232 è stato costruito su un circuito stampato in vetroresina a doppia faccia saldato direttamente sui connettori CN1/CN2. I diodi LED L1/7 trovano posto sulla pista ramata superiore come mostra il disegno di Figura 6, mentre la Figura 7 illustra il montaggio dei resistori R1/7 sulla pista ramata inferiore.
La Figura 8 riproduce il circuito stampato in grandezza naturale sia dal lato



superiore che da quello inferiore.A montaggio ultimato, il circuito deve funzionare subito, in quanto non necessita di alcuna operazione di taratura.

ELENCO DEI COMPONENTI

R1/7 : resistori da 330 Ω 1/4 W 5%
L1/7 : diodi LED bicolore (verde/rosso) da 5 mm
CN1 : connettore maschio a 25 poli
CN2 : connettore femmina a 25 poli
1 : Circuito stampato doppio rame.

GRUPPO EDITORIALE JACKSON

EDUCAZIONE TEC
LIBRI DI TESTO PER

Pietro Adorni
ELETTROTECNICA GENERALE
NIE 681455 N
pp. 412 • L. 24.000
Gli argomenti trattati sono quelli essenziali per una completa preparazione di base di elettrotecnica. Nessun aspetto teorico di definizione o di dimostrazione viene enunciato senza essere adeguatamente motivato dal punto di vista logico-funzionale. Gli esempi, ampiamente discussi, consentono di passare dal teorico al pratico con disinvoltura.

Paul B. Zbar
Joseph G. Sloop
DALL'ELETTROTECNICA ALL'ELETTRONICA INTEGRATA
Manuale di laboratorio
NIE 681469 Q
pp. 760 • L. 45.000
In questo testo vengono affrontate le tematiche riguardanti i corsi di esercitazioni pratiche di elettrotecnica, elettronica di base ed elettronica integrata. Ogni esperimento prevede l'indicazione degli obiettivi didattici da raggiungere, una introduzione tecnica, un sommario con un test di autovalutazione.

Mario Malcangi
SISTEMI, MODELLI E PROCESSI
Corso di sistemi d'automazione Vol. I
NIE 681451 J
pp. 200 • L. 18.000
Il libro fornisce una metodologia sistemistica orientata alle applicazioni nel campo dell'automazione, del controllo, dell'automatica in generale. Vengono presentati gli elementi tecnologici che portano alla realizzazione dei sistemi e gli strumenti di natura teorica e metodologica per l'analisi e la sintesi di sistemi di qualsiasi natura automatica.

Herbert Taub
Donald Schilling
FONDAMENTI DI ELETTRONICA INTEGRATA DIGITALE
NIE 681110 J
pp. 308 • L. 24.000
Dal famoso testo dei prof. Taub e Schilling, ampiamente utilizzato nelle università italiane, si è effettuata una riedizione adatta alle scuole medie superiori. La trattazione privilegia un approccio funzionale e conduce alla realizzazione sperimentale.

Dino Pellizzaro
MISURE ELETTRICHE
NIE 681447 Q
pp. 400 • L. 25.000
Vengono affrontate tutte le tematiche relative ad un corso di misure elettriche e laboratorio, con particolare risalto alle esercitazioni il cui scopo è spesso quello di ricavare sperimentalmente le leggi che governano l'elettrotecnica. La presentazione di data sheet, apparecchiature e strumenti, consente di affrontare gli aspetti relativi alla tecnologia e alle costruzioni.

Mauro Gargantini
Armando Zecchi
ELETTRONICA INTEGRATA LINEARE
NIE 681416 X
pp. 392 • L. 23.000
Un efficace manuale per poter impostare la progettazione circuitale sulle nuove tecnologie elettroniche e la loro realizzazione pratica. Viene approfondito lo studio dell'amplificatore operazionale e delle sue applicazioni. Viene affrontata tutta l'area di progettazione della microelettronica lineare.

Mario Malcangi
SISTEMI DIGITALI PER L'AUTOMAZIONE
Corso di sistemi d'automazione Vol. II
NIE 681453 L
pp. 200 • L. 18.000
Nella parte tecnologica vengono trattati gli elementi di base dei sistemi a microprocessore, delle unità programmabili di natura centrale e periferica, degli strumenti di comunicazione tra sistemi programmabili. Nella parte metodologica vengono discussi gli elementi fondamentali per l'analisi e lo sviluppo di sistemi programmabili.

Eugenio Piana
Pierfranco Ravotto
PROGETTARE CON L'ELETTRONICA DIGITALE
Dalla logica cablata al programmabile
NIE 681459 R
pp. 640 • L. 32.000
Sintetiche schede di "teoria" accompagnano 66 "esercitazioni" tutte rivolte alla comprensione ed all'uso di componenti in commercio di cui sono forniti i data sheet. È possibile realizzare in proprio, a scuola o a casa, la scheda necessaria per alimentare, montare e provare i diversi circuiti.

Thomas L. Floyd
CIRCUITI ELETTRICI
Corso di elettrotecnica generale
NIE 681471 A
pp. 672 • L. 35.000
Questo libro tratta gli argomenti essenziali relativi ai circuiti elettrici in corrente continua e in alternata, con particolare riguardo alle applicazioni e alla risoluzione dei problemi proposti a due livelli, uno relativamente basso, l'altro più impegnativo e stimolante. Alla fine del libro sono fornite le soluzioni.

Giuseppe Giuliano
MICROPROCESSORI
Architettura e programmazione
NIE 681461 X
pp. 252 • L. 20.000
Partendo dai concetti di base e dagli aspetti circuitali e di programmazione associati al microprocessore, la trattazione si concretizza nella descrizione di tre diverse MPU. Di esse una è del tutto generica e viene trattata quale base teorica per facilitare la comprensione del componente microprocessore. Le restanti rappresentano l'MPU Z80 e l'8086.

Mario Malcangi
SISTEMI, AUTOMAZIONE E CONTROLLO
Corso di sistemi d'automazione Vol. III
NIE 681393 B
pp. 192 • L. 18.000
Vengono affrontate le tecniche dell'acquisizione dati, il controllo, il trattamento numerico dei segnali e la comunicazione dei dati. Il libro comprende una parte a carattere metodologico: hardware della logica programmata, software, applicazioni in tempo reale e modelli di controllo.

Ugo Sgubbi
Santi Farina
Alessandro Gava
TELEMATICA DI BASE
NIE 681381 C
pp. 192 • L. 18.000
Un testo efficace per fornire ai futuri periti in telecomunicazione le conoscenze di base richieste dal mercato del lavoro. Viene analizzato il mondo della telematica, nei suoi aspetti fondamentali: dispositivi standard e sistemi di comunicazione. Particolare accento viene posto sui modem banda base e fonici di cui vengono descritti il funzionamento ed il miglior uso.

Nuovi str per una scuola

IN VENDITA PRESSO libreria fiduciaria Jackson

NICA SUPERIORE

GLI ISTITUTI TECNICI

ADEGUATI AI PROGETTI AMBRA ED ERGON

Paul B. Zbar
Joseph G. Sloop
LABORATORIO DI ELETTRONICA INTEGRATA
NIE 681405 X
pp. 246 • L. 18.000
Le caratteristiche dei circuiti integrati lineari e degli amplificatori operazionali. Vengono proposte esperienze per utilizzare circuiti integrati per la generazione dei segnali e i circuiti PLL. Si mostrano alcune utilizzazioni dei circuiti integrati digitali e dei convertitori A/D e D/A.

Renzo Traversini
MICROELETTRONICA: TECNOLOGIE E DISPOSITIVI
Corso di tecnologie elettroniche Vol. II
NIE 681126 W
pp. 192 • L. 18.000
Le tecnologie più utilizzate per la fabbricazione dei circuiti integrati al silicio, presentate in stretto legame con le strutture fisiche dei componenti (diodi, transistor bipolari, transistori MOS) che con esse si realizzano.

Mariangela Botti
DAL PROBLEMA AL PROGRAMMA
NIE 681352 J
pp. 328 • L. 24.000
Obiettivo è quello di fornire agli allievi che iniziano lo studio dell'informatica gli elementi fondamentali per la risoluzione di un problema sino alle soglie della sua codifica. I numerosi esercizi risolti e proposti giocano un ruolo di assoluto rilievo: attraverso l'analisi e la descrizione degli algoritmi vengono presentate le strutture fondamentali della programmazione, gli array e le subroutine.

Felice Tarantini
COMMUTAZIONE TELEFONICA AUTOMATICA
NIE 681403 Q
pp. 220 • L. 23.000
Fornisce agli studenti la conoscenza delle tecniche di commutazione automatica affermatesi in Italia a partire dai primi sistemi automatici fino agli attuali sistemi interamente elettronici, evidenziando l'aspetto funzionale tecnologico degli autocommutatori. Vengono poi descritti il funzionamento della rete telefonica nazionale e le tecniche di commutazione nelle centrali.

Paul B. Zbar
Joseph G. Sloop
LABORATORIO DI ELETTROTECNICA
NIE 681399 M
pp. 302 • L. 21.000
L'uso del multimetro, la realizzazione di alcune reti elettriche, le caratteristiche di alcuni campi elettrici e magnetici, l'utilizzo dell'oscilloscopio, alcune esercitazioni sui condensatori, sugli induttori e quindi sui circuiti RL, RC, RLC serie e parallelo.

Fosco Bellomo
ELEMENTI PASSIVI TECNOLOGIE E DISPOSITIVI
Corso di tecnologie elettroniche Vol. I
NIE 681457 P
pp. 352 • L. 24.000
Vengono introdotti i fondamenti tecnologici relativi ai materiali utilizzati nel campo elettronico e ai parametri meccanici, fisici e chimici che ne determinano la scelta. Vengono analizzate le tecnologie costruttive degli elementi cosiddetti passivi, quali resistori, condensatori, induttori, legandole alle strutture fisiche dei componenti e agli aspetti applicativi degli stessi.

Peter Bishop
INFORMATICA GENERALE
NIE 681473 J
pp. 540 • L. 24.000
Cod.: SD668
Tutti gli aspetti teorici e pratici della materia informatica, come previsto dai programmi ministeriali per gli Istituti Tecnici Industriali e Commerciali. Si articola in cinque sezioni: i principi dell'elaborazione dell'informazione, la struttura dell'elaboratore e l'architettura dei sistemi, il software di sistema, l'organizzazione dei dati e le applicazioni.

Giuseppe Saccardi
TELEMATICA DAI PROTOCOLLI ALLE RETI
NIE 681449 X
pp. 240 • L. 24.000
Il mondo della telematica partendo dall'evoluzione verso le reti telematiche, descrivendo i protocolli di trasmissione sincroni oggi più usati, cioè i BSC, l'SDLC, l'HDLC. Sono descritti i dispositivi per reti telematiche, di multiplazione e di concentrazione, il che permette di comprendere il passaggio da una rete convenzionale ad una commutazione di pacchetto.

Paul B. Zbar
Joseph G. Sloop
LABORATORIO DI ELETTRONICA DI BASE
NIE 681401 W
pp. 272 • L. 18.000
Il funzionamento dei multimetri e degli oscilloscopi per la misura delle grandezze elettriche fondamentali, esercitazioni sui diodi a semiconduttori sui circuiti elettronici che li utilizzano, esperimenti sugli alimentatori, sui transistori a funzione e ad effetto di campo.

Fosco Bellomo
MICROELETTRONICA NUOVE TECNOLOGIE
Corso di tecnologie elettroniche Vol. III
NIE 681467 W
pp. 200 • L. 18.000
L'obiettivo in questo testo è quello di fornire, a completamento dei programmi ministeriali del triennio degli Istituti Tecnici, una conoscenza approfondita sulle nuove tecnologie, con la descrizione delle mete raggiunte e dei vantaggi ottenuti ed ipotizzando, in alcuni casi, quali potranno essere i successivi sviluppi.

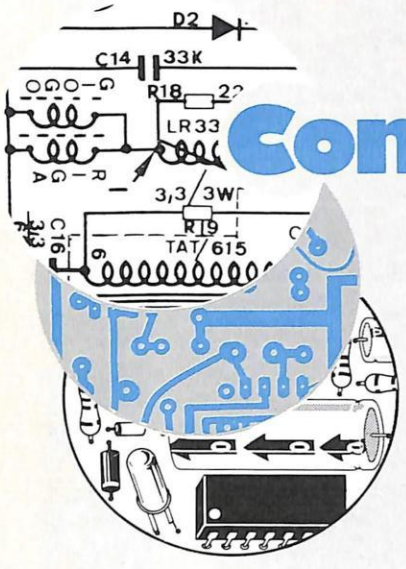
Salvatore Consentino
ORGANIZZAZIONE INDUSTRIALE STUDI DI FABBRICAZIONE E DISEGNO
NIE 681463 K
pp. 216 • L. 22.000
Si articola in tre parti: la prima mette in rilievo l'importanza della grafica e delle tecniche di lavoro legate al CAD. Una seconda parte è dedicata alla struttura dell'impresa industriale nelle sue principali funzioni e sono descritti limiti e vantaggi dei modelli nella ricerca operativa. L'ultima sezione riguarda gli aspetti relativi alla produzione.

Paul H. Young
COMUNICAZIONI ELETTRICHE
Corso di radioelettronica
NIE 681465 M
pp. 498 • L. 34.000
Partendo dalla descrizione degli amplificatori a radiofrequenza, degli oscillatori, degli spettri dei segnali e dei sistemi di modulazione d'ampiezza, si passa alla trattazione dei più moderni circuiti di trasmissione e di ricezione. Ampio spazio viene dedicato alla comunicazione digitale e alle tecniche di trasmissione dati.

umenti che cambia

DISTRIBUZIONE ESCLUSIVA:

La Nuova Italia



Conosci l'elettronica?

1. State misurando la tensione alla base del transistore mostrato in Figura 1. Questa tensione dovrebbe essere di circa:

A) +6 V
B) +8 V

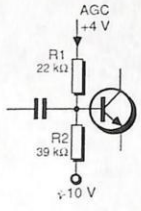


Figura 1

2. In Figura 2, lo scopo di R1 è di determinare:

A) Il livello dell'alimentazione fornita all'amplificatore operazionale.
B) La velocità di variazione.
C) Il guadagno
D) La tensione di offset

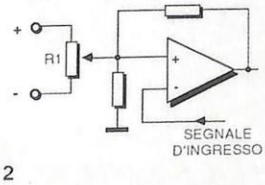


Figura 2

3. Quale delle seguenti definizioni è giusta per il simbolo di Figura 3?

A) Non esiste questo simbolo
B) E' il simbolo di un diodo zener programmabile
C) E' una variante del simbolo di un SCR.
D) Rappresenta un diodo a valanga

Figura 3

4. Un circuito moltiplicatore di corrente/buffer, la cui uscita è l'immagine "speculare" dell'ingresso, secondo un rapporto fisso, è denominato:

A) Specchio di corrente di Wilson
B) Riflettometro
C) Regolatore di corrente "slideback"
D) Nessuna di queste risposte è esatta.

5. Il rumore di eccesso si manifesta negli amplificatori a frequenze inferiori ad 1 kHz. Esso si chiama anche:

A) Rumore di scintillazione
B) Rumore 1/f
C) Entrambe le risposte sono giuste
D) Nessuna delle due risposte è giusta

6. Il modo "chop" in un oscilloscopio a doppia traccia deve essere utilizzato per:

A) Le basse frequenze
B) Le alte frequenze

7. Il movimento dello strumento X è da 50 kΩ/V e quello dello strumento Y richiede 25 µA per la deviazione dell'indice a fondo scala. Quale dei due strumenti è più sensibile?

A) Il movimento dello strumento X
B) Il movimento dello strumento Y

8. Il trasformatore mostrato in Figura 4 dovrebbe avere:

A) Nessuna perdita per correnti parassite
B) Perdita per isteresi zero
C) Tensione d'uscita costante
D) Nessuna di queste risposte è esatta

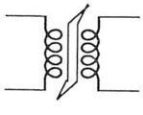


Figura 4

9. In un sistema compact disc, il sistema di campionamento e tenuta viene utilizzato nel:

A) Convertitore D/A
B) Convertitore A/D

10. Un sottile traferro d'aria può essere inserito nel nucleo di un induttore perchè:

A) Si saturi ad una corrente minore
B) Sia pressochè impossibile saturarlo

Le risposte a pag. 97

TUNER A SINTESI DI FREQUENZA

di F. Pipitone (I[a] parte)

Inizia da questo numero la descrizione di un sofisticato sintonizzatore PLL AM/FM stereo a microcomputer che terminerà sul numero doppio di luglio/agosto 1988. Il progetto, autocostruibile senza troppo sforzo grazie all'impiego dei due moduli premontati siglati FP.200/FP.201, è poi completato da tre circuiti e cioè la tastiera, l'alimentatore stabilizzato e il circuito comandi comprendente ON/OFF, ON/LP, ON/LOCK, volume LED/STEREO.

L'apparecchio, in grado di memorizzare dodici programmi, è dotato di ricerca elettronica delle emittenti per una rapida e perfetta sintonia. La gamma FM va da 87,5 a 108 MHz con passi di 50 Hz, mentre la banda AM va da 522 a 1611 kHz con passi da 9 kHz. Il sintonizzatore è governato da un microprocessore che accetta direttamente comandi da tastiera e pilota un LCD che visualizza la frequenza AM/FM. Sullo stesso display vengono visualizzati ore e i minuti con la possibilità di preselezione (sveglia) per l'accensione e lo spegnimento automatico. Le funzioni AM/FM sono del tipo PLL (sintesi di frequenza) che come è noto è l'unico sistema che consente un perfetto e sicuro controllo della frequenza. La Figura 1 mostra lo schema a blocchi del sintonizzatore.

Chi ha conosciuto i vecchi apparecchi radio a valvole si ricorderà ancora delle grandi e piuttosto complicate scale di sintonia, dove in AM oltre alla scala tarata in frequenza erano incisi numerosi nomi di stazioni (LONDRA, ROMA, PARIGI, BERLINO, ecc.). In FM ci si accontenta già dell'indicazione della frequenza o del canale, tenuto conto, che le stazioni FM, data la portata ridotta, si possono ricevere solo a livello regionale. Aumentando il numero delle stazioni FM con contemporanea riduzione delle dimensioni dei ricevitori, dalle scale sono sparite le indicazioni delle stazioni in AM e la scala analogica di sintonia ha assunto una precisione piuttosto modesta (dell'ordine di +/- 300 kHz per FM e +/- 10 kHz per AM, una frequenza nota).

Da notare tuttavia che nei ricevitori con condensatori variabili, la precisione della scala è generalmente maggiore, rispetto a quella con sintonia a diodi.

Con l'introduzione di frequenzimetri con indicazioni digitali a più cifre, la scala è stata parzialmente soppressa e il design degli apparecchi così è variato notevolmente.

L'indicazione digitale della frequenza è stata accettata dal mercato, se non altro a motivo dell'esatta visualizzazione delle frequenze che facilita la ricerca in base ai programmi pubblicati sui giornali o desumibili dalla tabella delle stazioni.

Il passo successivo della digitalizzazione ha portato all'impiego dei sintetizzatori di frequenza che, pur essendo concettualmente più complessi e quindi più costosi, presentano però dei vantaggi indiscutibili.
I vantaggi più importanti sono: l'elevata precisione (grazie al quarzo), l'assenza di deriva delle frequenze dell'oscillatore con conseguente abolizione del AFC e la programmabilità della frequenza mediante rapporto di divisione digitale. Da ciò ne consegue la possibilità di memorizzazione digitale (memorie delle stazioni) e dell'esatto mantenimento dei limiti di banda programmati nel µC. Nel richiamare una memoria di stazione, l'indicazione della frequenza relativa può tuttavia venir indicata dietro pressione di un tasto.
Naturalmente le stazioni FM e AM possono venire programmate con sequenza qualsiasi. L'unità di indicazione numerica costituisce quindi un'alternativa alla "vecchia scala radio" con vantaggio di un maggior confort e della libera programmabilità. Per sintesi di frequenza si intende una tecnica con la quale da un'unica frequenza di riferimento viene derivata una serie di altre frequenze, nel nostro caso le frequenze dell'oscillatore AM e FM. Si distinguono due metodi di sintesi: la sintesi diretta, nella quale la frequenza d'uscita viene ricavata, tramite miscelatore, divisore, moltiplicatore e filtri, direttamente dalla frequenza di riferimento e la sintesi indiretta, chiamata anche analisi, con la quale si intende una disposizione in cui un oscillatore libero viene sincronizzato mediante un circuito di regolazione con una frequenza di riferimento. Nelle diverse possibilità di impiego della sintesi indiretta in radiofonia, l'analisi mediante circuiti a regolazione di fase e divisori a regolazione digitale, si presenta come la soluzione ottimale.

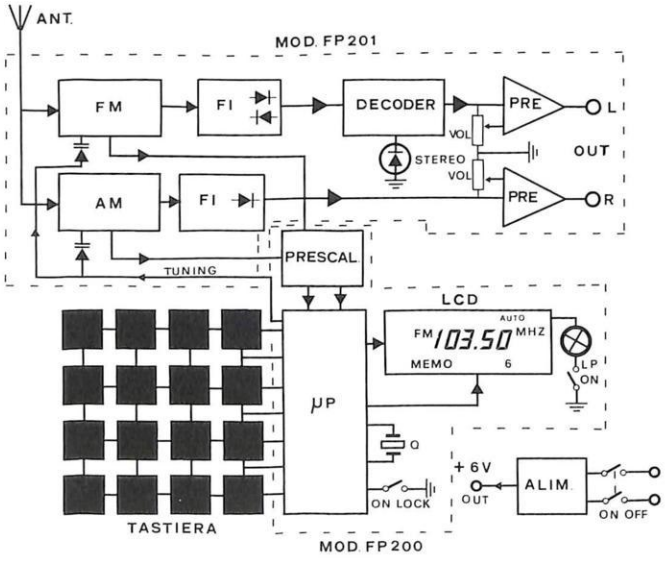


Figura 1. Schema a blocchi del sintonizzatore. Il microprocessore mette a disposizione la tensione di sintonia e la lettura digitale della frequenza di ricezione.

Questo sistema viene denominato oggi generalmente sintetizzatore PLL (=Phase locked loop).

La scelta della frequenza di riferimento

La scelta della frequenza di riferimento rappresenta un certo compromesso. Da un lato essa dovrebbe essere la più bassa possibile per poter raggiungere una risoluzione fine, dall'altro, verso il basso intervengono limiti dati dai transitori e dal fattore di filtraggio del passa-basso. In Europa, le stazioni FM sono poste in un raster di 50 kHz. A parte questo è però possibile che piccoli trasmettitori o impianti centralizzati funzionino a conversione di frequenze con scarti di soli 25 kHz dalle frequenze di raster.
Per questa ragione la risoluzione ottenibile in FM, dovrebbe essere come minimo di 25 kHz. Questo valore è anche favorevole dato che eventuali disturbi del ricevitore vengono ulteriormente soppressi attraverso il filtro pilota. Per la AM la conferenza di Ginevra a suo tempo fissò un raster di 9 kHz, che però vale solo per le stazioni europee, in relazione alle esigenze anche queste stazioni però potrebbero differire nel raster. Per regolare esattamente ogni stazione si è dimostrata necessaria e sufficiente una frequenza di raster di 1 kHz.
Il circuito per la regolazione di fase consta di un oscillatore libero sintonizzato a diodi (VCO= Voltage Controlled Oscillator), di un divisore di frequenza, di un oscillatore per la frequenza di riferimento, di un comparatore di fase di

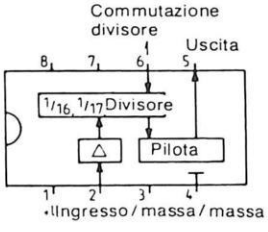
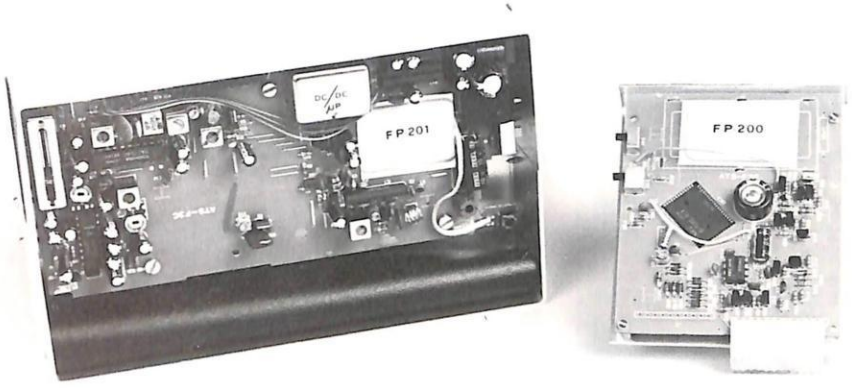


Figura 2. A causa dell'elevato valore della frequenza di ricezione, è necessario ricorrere a circuiti divisori speciali.



frequenza e di un filtro passa-basso.
La frequenza di riferimento determina la minima ampiezza di passo con la quale il VCO può venir regolato. Il comparatore di frequenza e di fase confronta la frequenza VCO divisa (valore istantaneo) per la frequenza di riferimento (valore nominale). Se fra le due

in una tensione di regolazione la quale pilota poi il VCO al suo valore nominale.
Siccome il VCO oscilla su un multiplo della frequenza di riferimento, la frequenza VCO viene divisa mediante un divisore fisso e/o programmabile. Il fattore di divisione dipende dalla fre-

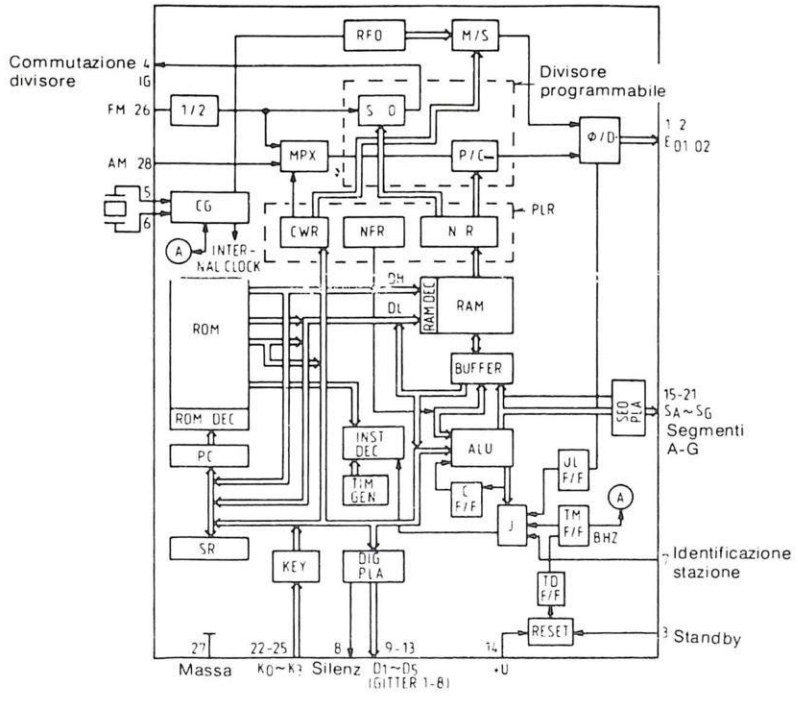


Figura 3. Schema a blocchi interno di una CPU.

c'è differenza, esso fornisce impulsi di correzione con un rapporto di durata di volta in volta diverso in modo che il filtro passa-basso li integri e li converta

quenza dell'oscillatore e dal raster di frequenza nel quale essa deve venir regolata: il suo valore è dato da

$$N = f(VCO)/f(ref)$$

Il divisore di frequenza

Il divisore di frequenza riportato in Figura 2, rappresenta un problema particolare poichè in FM la massima frequenza dell'oscillatore è di circa 119 MHz. Per queste frequenze non esiste alcun divisore programmabile. Se mediante un divisore fisso questa frequenza venisse divisa, per esempio per 10, con una frequenza di riferimento di 25 kHz si otterrebbe un raster di frequenze di 250 kHz e, al contrario, con un raster di 25 kHz la frequenza di riferimento dovrebbe essere 2,5 kHz. Quindi con transitori tollerabili i rapporti segnali/rumore richiesti in FM non sarebbero raggiunti. Queste difficoltà vengono eliminate impiegando il metodo "pulse-swallowing" grazie al quale il contatore programmabile è formato da un predivisore programmabile parzialmente, da un contatore ausiliario (swallow counter) e da un contatore principale programmabile interamente.

Il micro computer

Chiudiamo questa prima parte accennando al funzionamento dei microprocessori, il che ci aiuterà poi a capire come questo importantissimo componente possa governare con l'aiuto di una parte hardware, data dalla struttura e dal funzionamento fisico della CPU, e da una parte software con la programmazione del µP stesso. La CPU (Central Processing Unit = Unità Centrale di Processo di calcolo e di comando di un computer) è un sofisticatissimo chip che per funzionare ha bisogni di un un bus (serie di linee) dati da 8 bit, di un bus indirizzi da 16 bit e di una RAM (chip di memoria) di 128 byte. Nella CPU hardware e software si combinano permettendo operazioni matematiche e logiche secondo una struttura stabilita dal costruttore che decide quindi il tipo di istruzioni e di indirizzamento. La frequenza di lavoro della CPU, assicurata da un quarzo, determina la velocità di lavoro in base al numero medio di operazioni che vengono effettuate nell'unità di tempo. Terminiamo qui la prima parte dando appuntamento al prossimo numero sul quale tratteremo la tastiera e il circuito di programmazione.

ADATTATORE RGB-COMPOSITO

di D. Ogilvie

Avete un segnale RGB e ve ne serve uno composito? ecco una soluzione elegante ed "integrata".

Fino a poco tempo fa, la codifica del colore doveva essere effettuata con componenti discreti.

Da allora, molti circuiti, tra i più popolari, hanno utilizzato l'LM1886.

Questo circuito integrato della National Semiconductor accetta un codice digitale da 3 bit per ciascuno dei tre ingressi R, G e B, con la conseguenza di limitare a 512 (2^{3x3}) il numero di colori disponibili, che però si può considerare adeguato nella maggior parte dei casi.

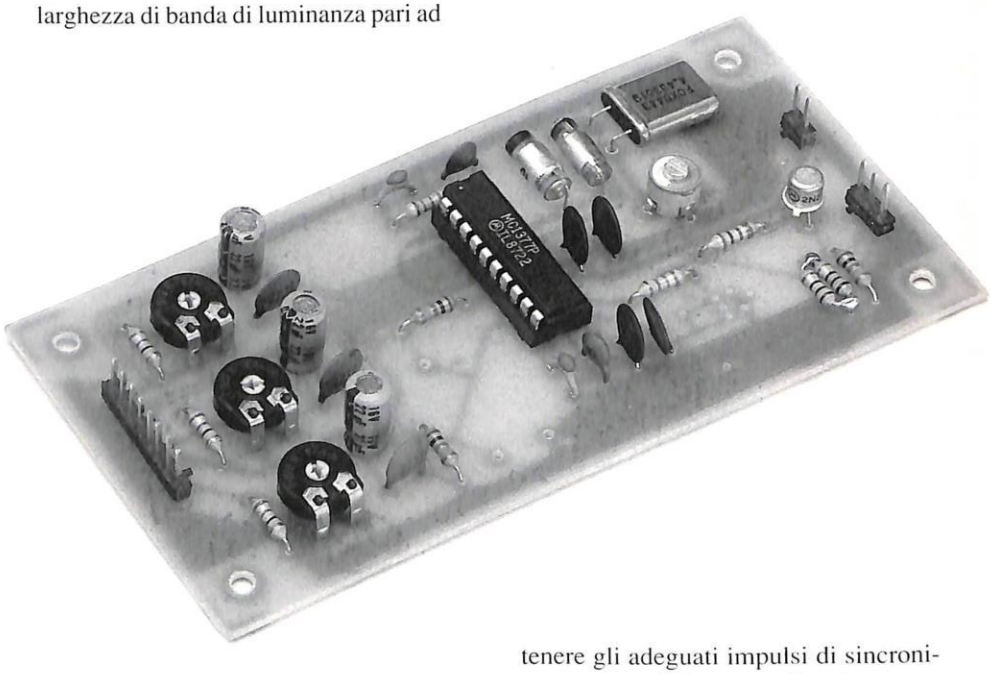
Il glorioso 1886 richedeva anche alcuni chip di supporto come ad esempio un generatore per il segnale a metà della frequenza di riga (7,8 kHz), da utilizzare per lo sfasamento PAL di 90°.

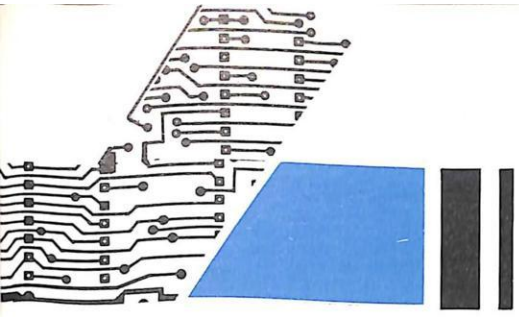
Il nostro progetto utilizza un circuito integrato Motorola, l'MC1377P, che codifica ingressi digitali e analogici, fornendo direttamente all'uscita un segnale video composito. Si tratta di uno schema tratto quasi per intero dalle note applicative Motorola e può risultare utile, tra l'altro, ai possessori di tutti quei computer che possiedano una uscita RGB e la vogliano adattare ai monitor compositi sono di solito più economici e diffusi.

Circuito integrato

L'MC1377P di cui il data-sheet in Figura 1, è un integrato a 20 piedini e contiene tutti gli elementi necessari per effettuare una buona codifica del colore, secondo gli standard PAL od NTSC. Lo schema a blocchi interno è disegnato in Figura 2. Come si può vedere dallo schema elettrico di Figura 3, i segnali d'ingresso RGB in arrivo vengono accoppiati in c.a. ai piedini 3, 4 e 5. A ciascun ingresso è necessario applicare il livello di 1 Vpp per ottenere la saturazione del colore, fornendo un'uscita con larghezza di banda di luminanza pari ad 8 MHz, che supera ampiamente gli standard di telediffusione pubblica.

Gli ingressi vengono applicati alla matrice di differenza colore e di luminanza, che genera i segnali di luminanza (luminosità-Y) e differenza colore, (R-Y) e (B-Y), secondo l'equazione del colore Y=0,3R + 0,59B + 0,11G. Il livello medio delle uscite della matrice è riportato a quello del back porch (riferimento del nero) da un circuito di clamping pilotato dal sincronismo. Per il circuito integrato è necessario un segnale d'ingresso di sincronismo composito con andamento negativo. Questo deve contenere gli adeguati impulsi di sincronismo necessari al corretto funzionamento del flip flop PAL interno (che genera una frequenza pari a metà della frequenza di riga). L'ingresso di sincronismo può essere pilotato direttamente da circuiti TTL o CMOS. Il circuito integrato genera anche gli impulsi di porta del burst, a partire dal segnale d'ingresso





del sincronismo. Il burst del colore viene ricavato da un oscillatore Colpitts collegato ai piedini 17 e 18. In alternativa, il burst può essere accoppiato, in maniera lasca, per bloccare l'oscillatore, oppure potrà essere completamente separato e pilotato da un generatore esterno. L'uscita dell'oscillatore fornisce il riferimento al modulatore B-Y ed è anche applicata ad uno sfasatore di 90° controllato in tensione, che fornisce il riferimento per il modulatore R-Y. Con il

MAXIMUM RATINGS

Rating	Symbol	Value	Unit
Supply Voltage	V_{CC}	15	Vdc
8.2 Vdc Regulator Output Current	I_{REG}	10	mAdc
Operating Temperature	T_{AMB}	0 to +70	°C
Storage Temperature	T_{stg}	−65 to +150	°C
Junction Temperature	$T_{J(max)}$	150	°C
Power Dissipation, package Derate above 25°C	P_D	1.25 10	W mW/°C

RECOMMENDED OPERATING CONDITIONS

Supply Voltage	12 ± 2	Vdc
Sync Tip Level Sync, Blanking Level	−0.5 to −1.0 −1.7 to −8.2	Vdc
Red, Green, Blue Inputs (Saturated)	1.0	V_{p-p}

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (V_{CC} = 12 Vdc, T_A = 25°C, Circuit Of Figure 1 Unless Otherwise Noted.)

Characteristic	Pin No.	Min	Typ	Max	Unit
Supply Current	14	—	32	—	mAdc
Oscillator Amplitude	17	—	0.5	—	$V_{(p-p)}$
External Subcarrier Input (Oscillator Components Removed)	18	—	0.25	—	V_{RMS}
Subcarrier Input: Resistance Capacitance	18	— —	5.0 2.0	— —	kΩ pF
Modulation Angle (R-Y) to (B-Y)	—	85	90	95	Degrees
(R-Y) Angle Adjustment	19	—	0.25	—	Deg/μA
R, G, B Input For 100% Color Saturation	3, 4, 5	0.95	1.0	1.05	$V_{(p-p)}$
R, G, B Input: Resistance Capacitance	3, 4, 5	— —	10 2.0	—	kΩ pF
Sync Threshold (See Figure 2e)	2	—	1.7	—	V
Sync Input Resistance (Input > 1.7 V)	2	—	10	—	kΩ
Chroma Output Level At 100% Saturation	13	—	1.0	—	$V_{(p-p)}$
Chroma Output Resistance	13	—	—	80	Ω
Chroma Input Level For 100% Saturation	10	—	0.7	—	$V_{(p-p)}$
Chroma Input: Resistance Capacitance	10	— —	10 2.0	— —	kΩ pF
Composite Output, 100% Saturation (See Figure 2d): Sync Luminance Chroma Burst	9	— — — —	0.6 1.4 1.7 0.6	— — — —	$V_{(p-p)}$
Output Impedance (See Note 1)	9	—	—	100	Ω
Luminance Bandwidth (3 dB), Less Delay Line	9	—	8.0	—	MHz
Subcarrier Leakage In Output	9	—	—	40	$mV_{(p-p)}$

Note 1 Output impedance can be reduced to less than 100Ω by using a 150Ω output load from Pin 9 to ground. Power supply current will increase to about 60 mA

Figura 1. Foglio dati dell'MC1377P della Motorola

controllo in tensione dello sfasatore da 90°, la sintonia fine dello sfasamento potrebbe essere ottenuta con un potenziometro collegato al piedino 19. Senza questo, lo sfasamento viene garantito a +/-3° ed influenza le tinte dell'immagine.

L'uscita del modulatore R-Y è applicata ad uno sfasatore da 180°, che viene attivato e disattivato ad una frequenza pari a metà di quella di riga. Questo segnale viene applicato, insieme al segnale d'uscita del modulatore B-Y, all'amplificatore di crominanza che pilota il filtro passa-banda. Il segnale d'uscita del filtro viene applicato all'amplificatore d'uscita, insieme al segnale composito di sincronismo e ad una versione ritardata del segnale di luminanza. La linea di ritardo, inserita nel percorso del segnale di luminanza, compensa il ritardo dovuto al filtro di crominanza.

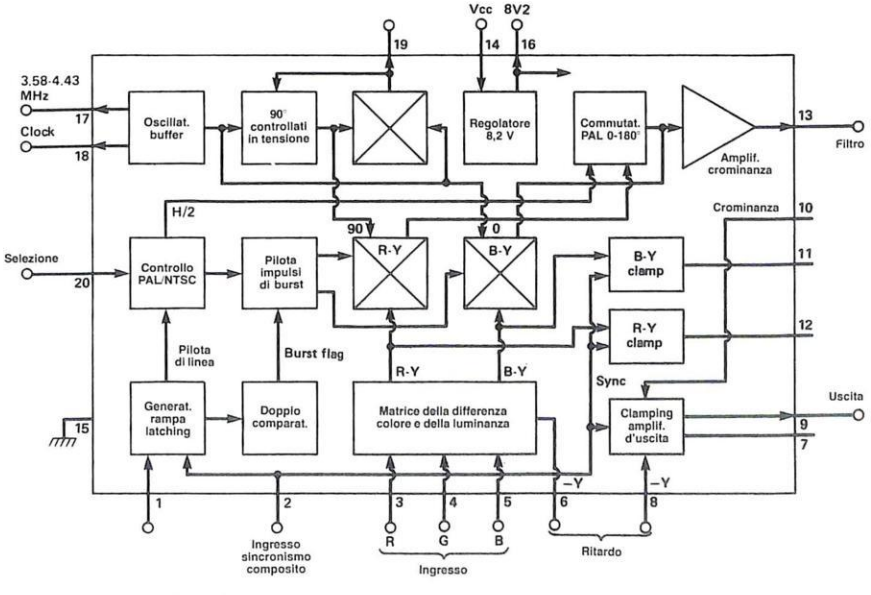


Figura 2. Schema a blocchi del circuito integrato codificatore MC1377P.

E' possibile escludere il filtro passa-banda di crominanza ed in tale caso non è più necessaria la compensazione del ritardo. Il chip si attende tuttavia una perdita di 3 dB dovuta al filtro, che può essere simulata da un partitore di tensione resistivo.

Funzionamento del circuito

I segnali RGB in arrivo vengono chiusi sui resistori R1, R2 ed R3, in parallelo ai potenziometri RV1, RV2 ed RV3. Viene così ottenuta un'impedenza d'ingresso di circa 75 Ω. I trimmer verranno regolati in modo da ottenere un livello massimo d'ingresso (per la saturazione) di 1 Vpp all'MC1377. Se gli ingressi alla scheda non possono pilotare 75 Ω (per esempio, gli LSTTL possono erogare una corrente di soli 400 μA), do-

vranno essere rimossi i resistori da 82 Ω ed i potenziometri andranno sostituiti con componenti da 10 kΩ. Questo restringerà la larghezza di banda del sistema, a causa del filtro formato dal potenziometro e dalla capacità d'ingresso dell'MC1377. I segnali vengono accoppiati in c.a. agli ingressi del codificatore. Il condensatore di elevata capacità è necessario per le componenti di quadro a 50 Hz.

L'oscillatore Colpitts per il burst del colore si trova tra i piedini 17 e 18. Al piedino 17 si dovrebbero misurare circa 0,5 Vpp ed al piedino 18 i volt efficaci dovrebbero essere 0,25 senza componenti dell'oscillatore.

Il segnale di sincronismo composito in arrivo sul piedino 2 deve essere di segno negativo. Il componente accetterà direttamente segnali CMOS e TTL. La gamma degli ingressi accettabili è illustrata in Figura 4. Se è necessario accoppiare il sincronismo in c.a., ci vuole un collegamento resistivo ad 8,2 V (una tensione stabilizzata di 8,2 V è disponibile al piedino 16).

A partire dal segnale di sincronismo composito, l'MC1377 genera una rampa che poi utilizza per produrre l'impulso di porta del burst. La pendenza di tale rampa può essere variata mediante un potenziometro collegato al piedino 1. Tuttavia, è di solito sufficiente un valore fisso (in questo caso, 43 kΩ). Il filtro di crominanza deve essere inserito tra i piedini 13 e 10. Se questo filtro non viene usato, dovrà essere sostituito con un adatto partitore di tensione (entrambi i circuiti sono illustrati in Figura 3). Abbiamo scelto un filtro passa-banda preallineato Toko, centrato sulla frequenza di 4,43 MHz. Se il filtro di crominanza è montato, dovrà essere compensato il ritardo da esso causato (400 ns), mediante una linea di ritardo di luminanza inserita tra i piedini 6 ed 8, che verrà cortocircuitata se il filtro non viene montato. Il segnale video composito che esce dal circuito integrato viene bufferizzato per ottenere un'uscita di pilotaggio a bassa impedenza per un monitor, oppure potrà essere applicato ad un normale modulatore UHF, del tipo usato nei computer: per collegare questo

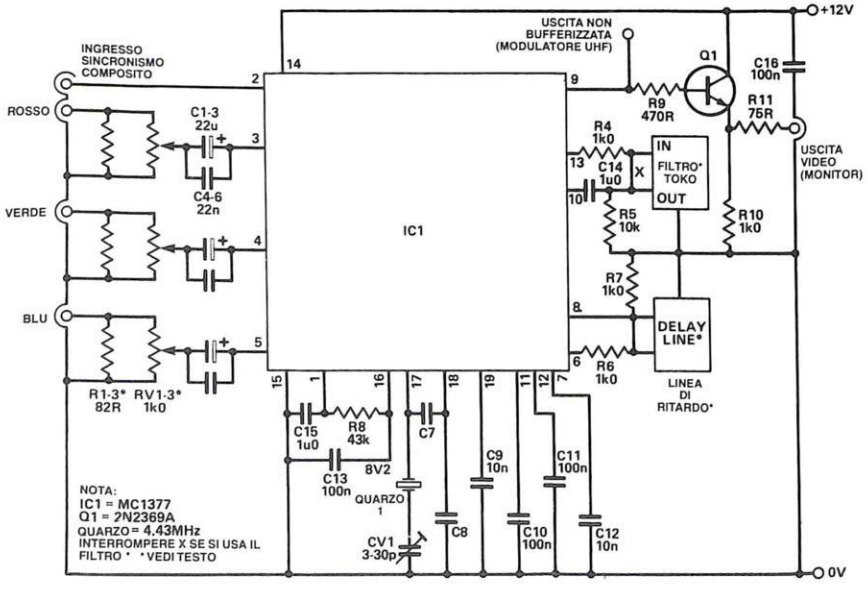


Figura 3. Schema elettrico del convertitore.

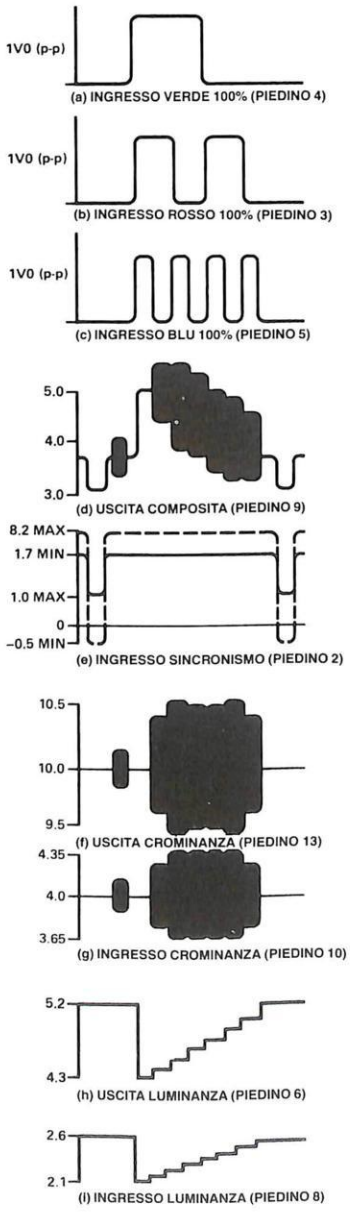


Figura 4. Ecco i segnali che dovrebbero apparire nei punti di prova del chip.

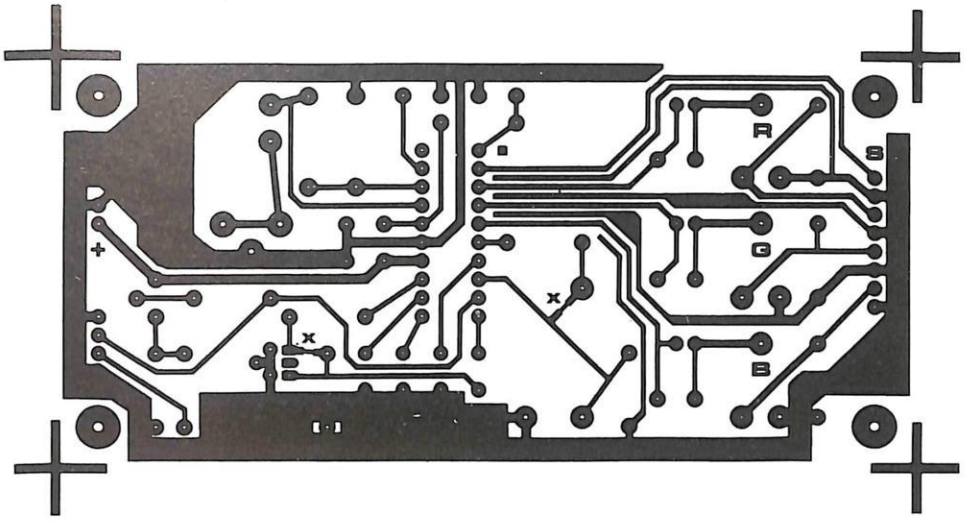


Figura 5. Circuito stampato visto dal lato rame in scala unitaria.

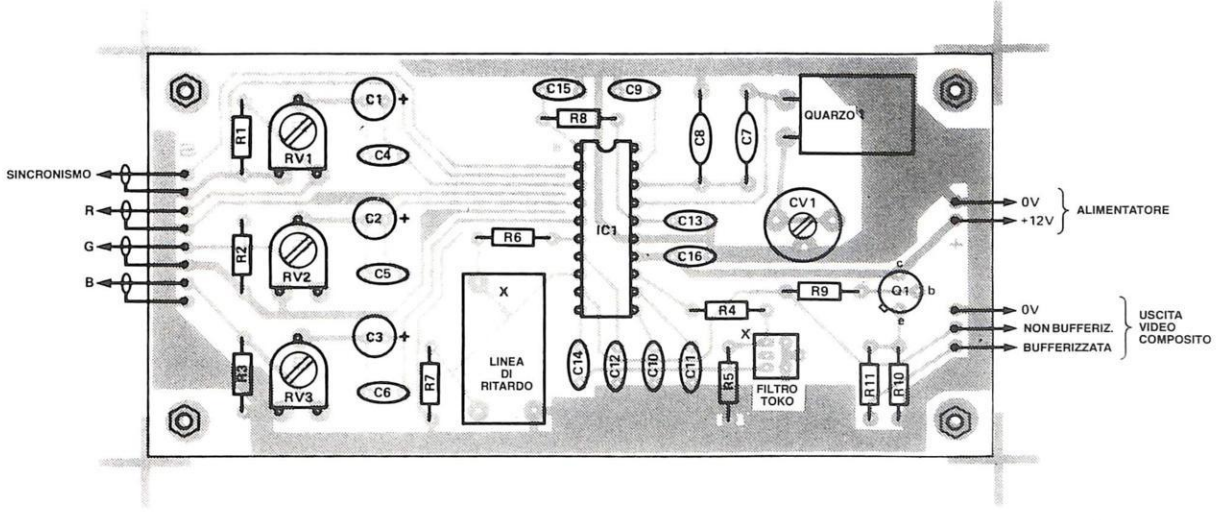


Figura 6. Disposizione dei componenti sul circuito stampato.

componente, seguire le istruzioni del costruttore.

Realizzazione

Con una certa attenzione e nel rispetto delle Figure 5 e 6, che mostrano rispettivamente il lato rame della basetta stampata in scala naturale e la relativa disposizione dei componenti, non si dovrebbero incontrare inconvenienti. Il circuito assorbe circa 40 mA da un alimentatore a 12 V. I potenziometri d'ingresso (RV1, RV2, RV3) devono essere regolati in modo da ottenere dal generatore tensioni d'ingresso di 1 V. Se non fosse disponibile un oscilloscopio, la regolazione potrà essere effettuata osservando l'immagine su un monitor, ottimizzando la saturazione per ciascuno degli ingressi, in sequenza. Se necessario, potrà essere apportata una piccola regolazione al ritardo di fase R-Y. R8 potrà essere sostituito con un potenziometro da 50 kΩ, il quale andrà regolato fino ad ottenere le tinte corrette sul monitor. Per questa applicazione sarà molto utile un segnale a barre di colore, programmabile eventualmente con il vostro computer.

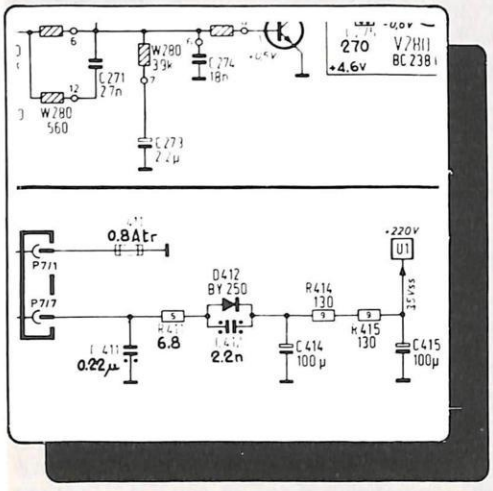
Se fossero disponibili solo uscite video da 0,7 V, i relativi segnali andrebbero amplificati prima di giungere al circuito integrato: a tal scopo, potrebbe essere usato un amplificatore operazionale veloce LM318N (per il quale non occorre compensazione), che ha il guadagno e la larghezza di banda necessari. Attenzione a collegare il disaccoppiamento il più vicino possibile all'amplificatore operazionale.

© ETI 1987

ELENCO DEI COMPONENTI

I resistori sono tutti da 1/4 W 5%

R1-2-3	resistori da 82 Ω
R4	resistore da 1 kΩ (2,2 kΩ, senza filtro)
R5	resistore da 10 kΩ (solo senza filtro)
R6-7-10	resistori da 1 kΩ
R8	resistore da 43 kΩ
R9	resistore da 470 Ω
R11	resistore da 75 Ω
RV1-2-3	trimmer da 1 kΩ
C1-2-3	cond. elettr. da 22 µF 16 V
C4-C5-C6	condensatori da 22 nF
C7-C8	condensatori da 220 pF
C9-C12	condensatori da 10 nF
C10-11-13-16	condensatori da 100 nF
C14-C15	condensatori da 1 nF
CV1	compensatore da 3-30 pF
IC1	circuito integrato MC1377P
Q1	transistore 2N2369A
1	filtro di crominanza toko VUS 1054
1	linea di ritardo
XTAL1	quarzo da 4,433619 MHz
1	circuito stampato
1	connettore



MODELLO : SIEMENS FK403 Electronic

SINTOMO : L'apparecchio non da segni di vita

PROBABILE CAUSA : Mancanza della tensione di alimentazione principale

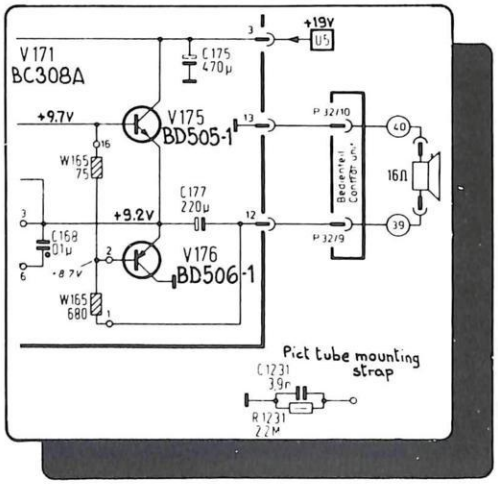
RIMEDIO : Smontare e sostituire il diodo raddrizzatore D412 modello BY250

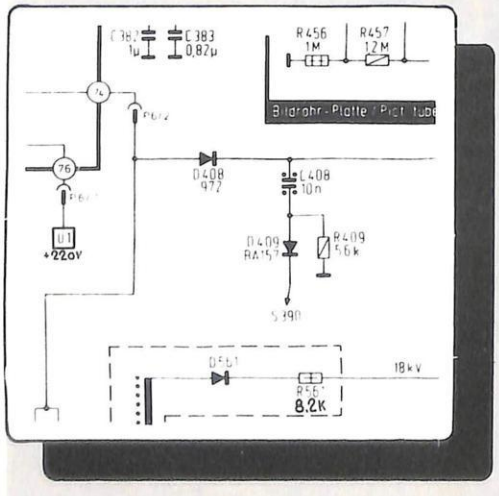
MODELLO : SIEMENS FK403 Electronic

SINTOMO : Il video è regolare, ma manca completamente l'audio

PROBABILE CAUSA : Circuito di bassa frequenza in avaria

RIMEDIO : Sostituire i finali audio V175-V176 modello BD505-1 e BD506-1





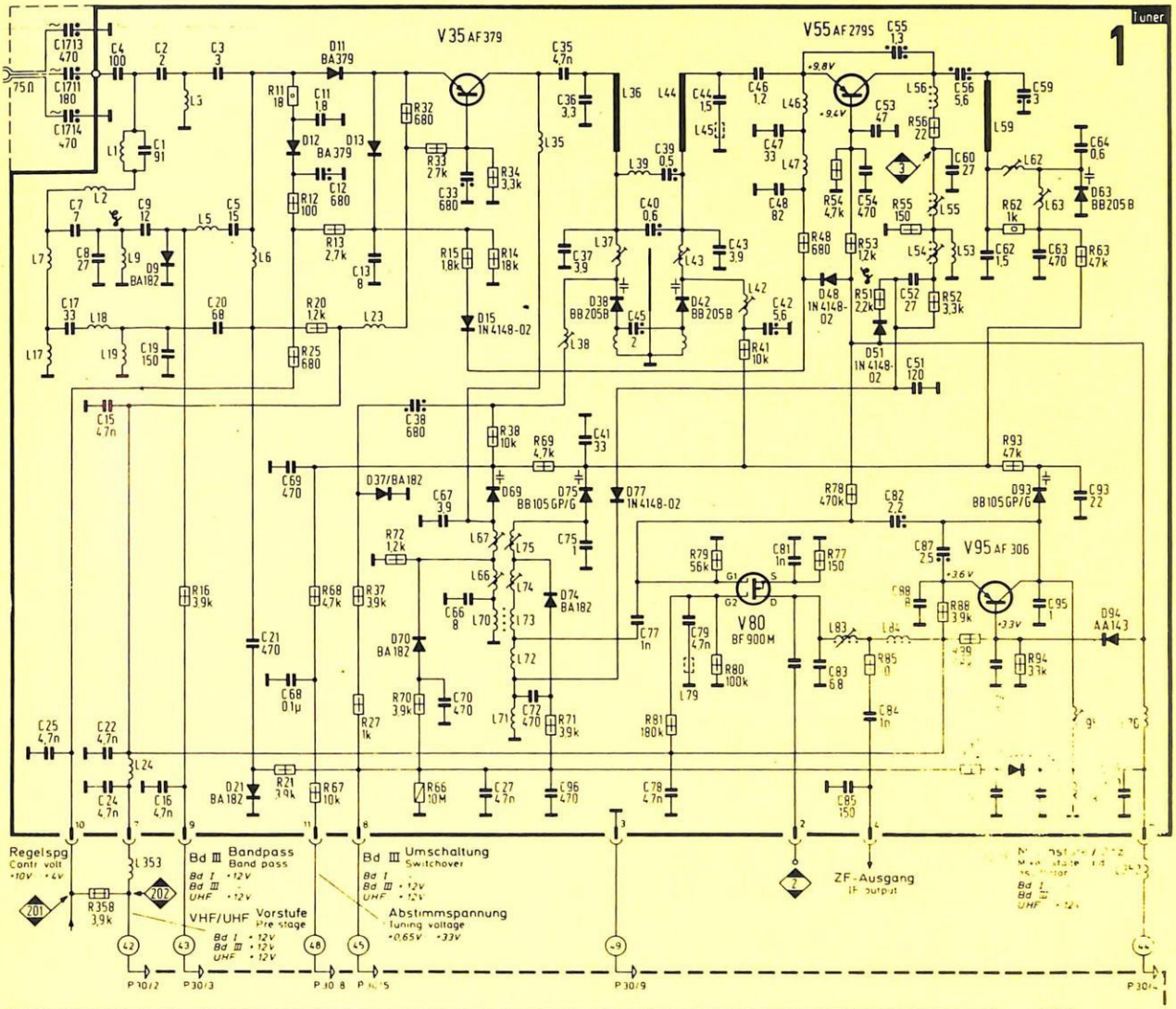
MODELLO : SIEMENS FK403 Electronic

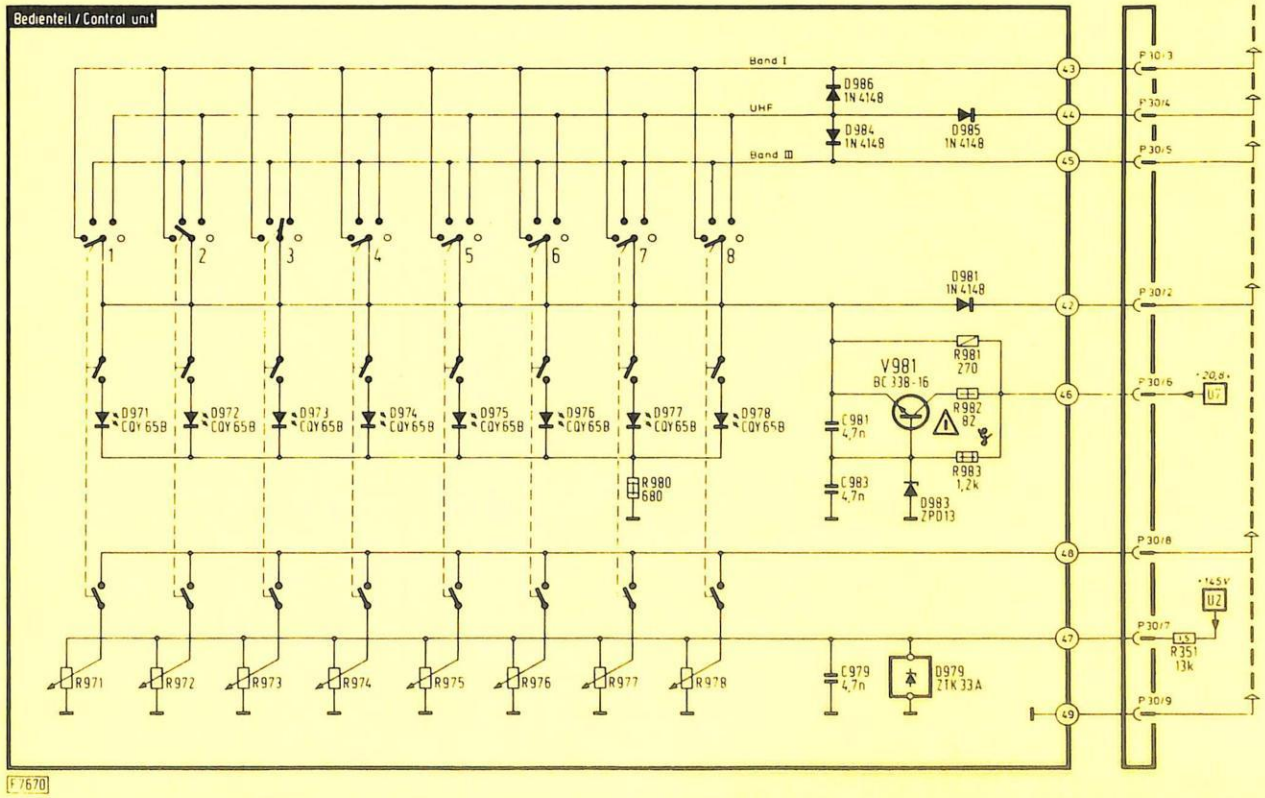
SINTOMO : Audio regolare e schermo completamente buio

PROBABILE CAUSA : Mancanza della polarizzazione di griglia del tubo a raggi catodici

RIMEDIO : Sostituire il diodo veloce D408 modello 972

Tuner

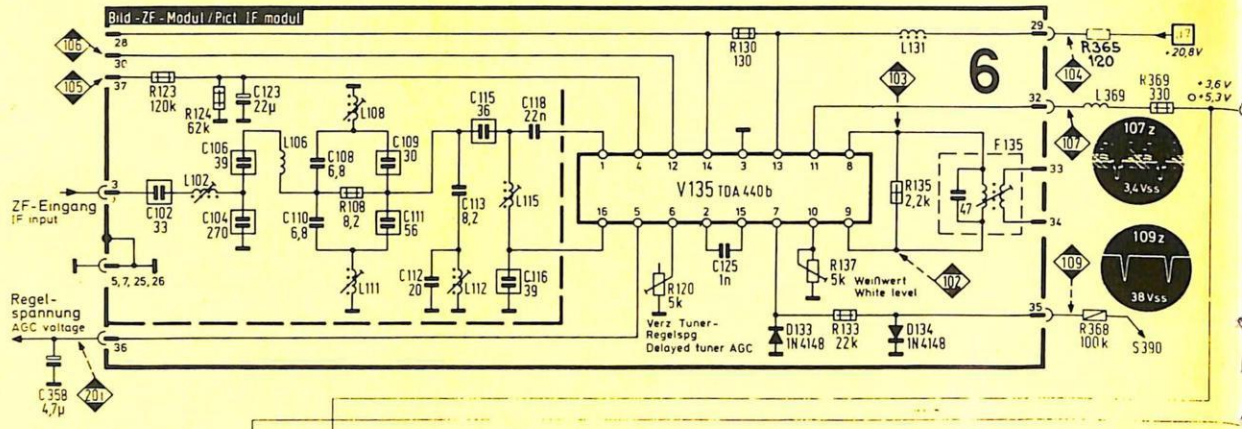

Tuner
1
V35 AF379
V55 AF279S
V95 AF306
V80 BF900M
Regelspg
Contr volt
Bd III Bandpass
Band pass
VHF/UHF Vorstufe
Pre stage
Bd III Umschaltung
Switchover
Abstimmspannung
Tuning voltage
ZF-Ausgang
IF output

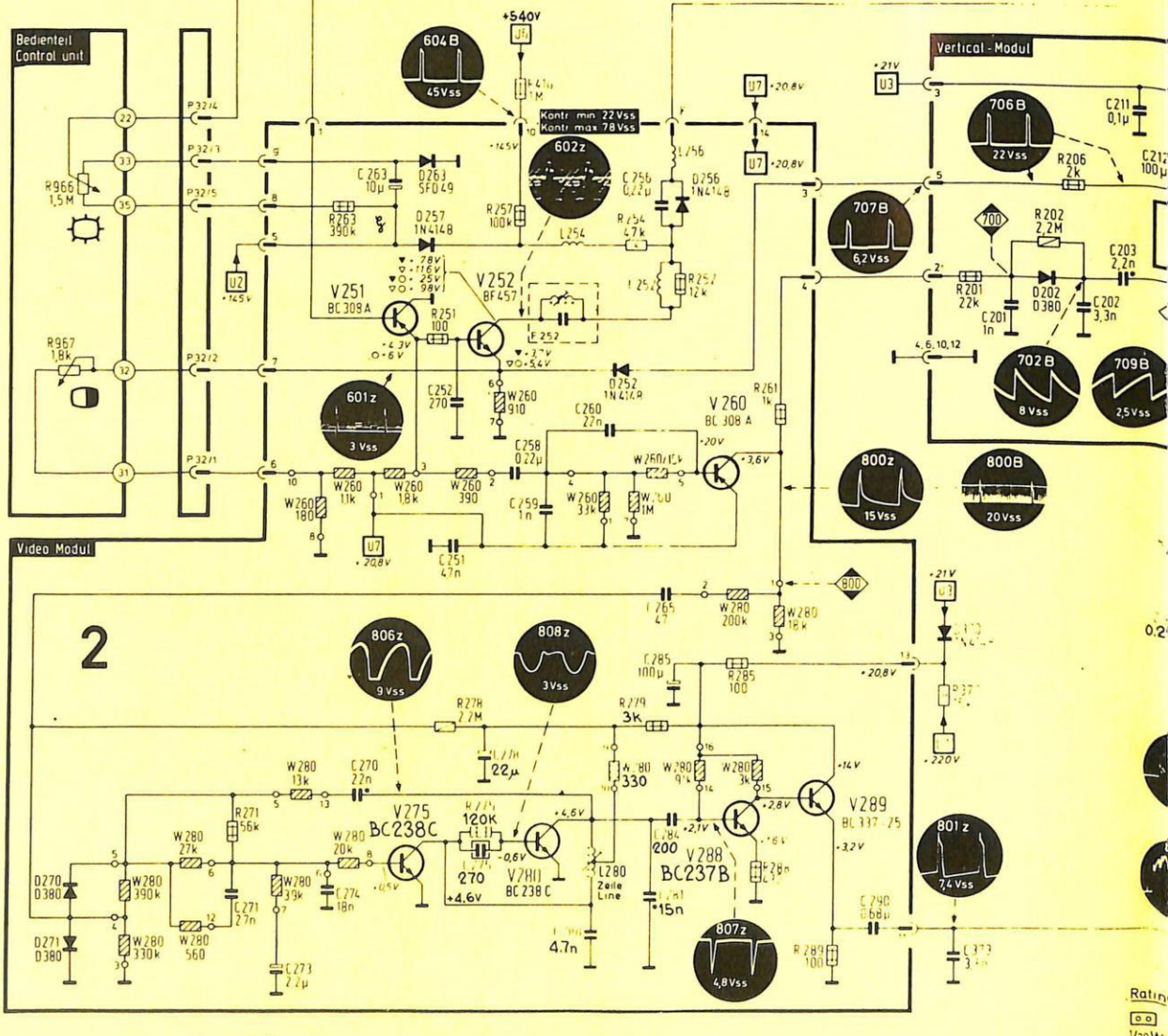

Bedienteil / Control unit
Band I
UHF
Band III
V981
BC 338-16

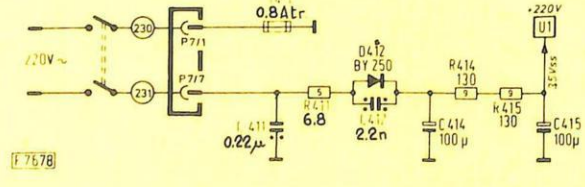
F 7670

fare ELETTRONICA

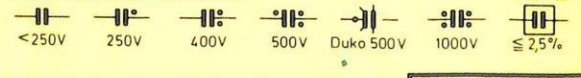
FK 403 electronic 4032 FT 405 electronic 4052



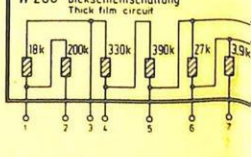




Nominal voltages of capacitors

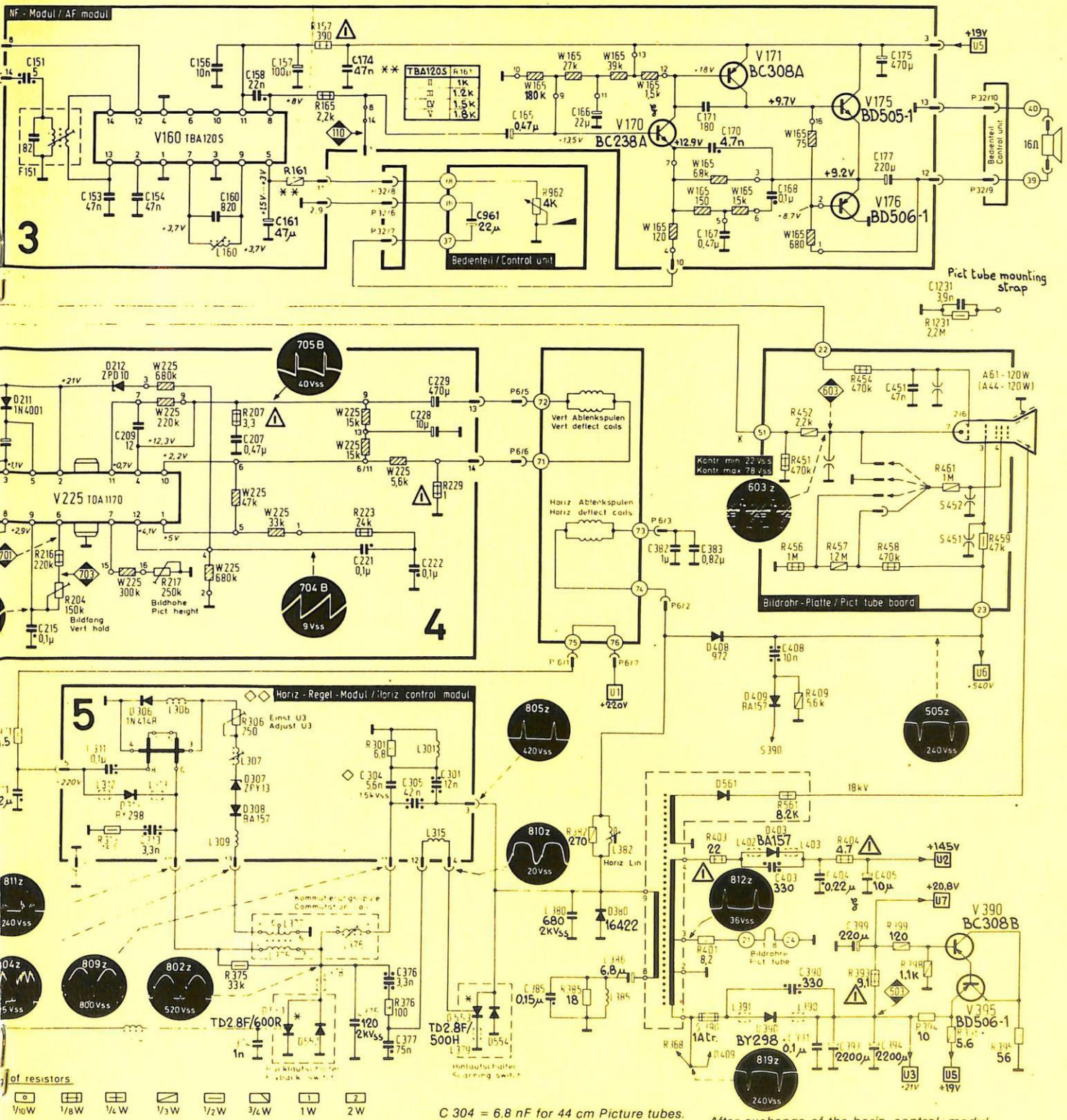


Resistors marked in this manner are situated in an thick film circuit.
Circuit diagram of the thick film circuit with connecting points refer to the following pages under ill. of boards.



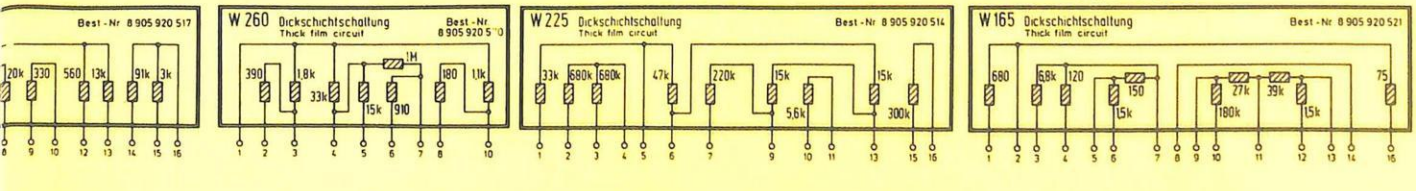
N.B. Per la consulenza tecnica
e le richieste di schemi, telefonare
dalle ore 16.00 alle 18.00
di ogni mercoledì allo 02/6143270

Centro Assistenza
Grisco Nino
20091 BRESSO (MI)
Via Verdi, 7/B - Tel. (02) 61.43.270



C 304 = 6.8 nF for 44 cm Picture tubes.

After exchange of the horiz. control, modul, check, adjust, resp., voltage U 3 +21 V. Adjustment with R 306 (horiz. control modul). VTVM to test point ⟨503⟩



Chassisplatte / Chassis
8 678 300 592
(kein Ersatzteil / no spare part)

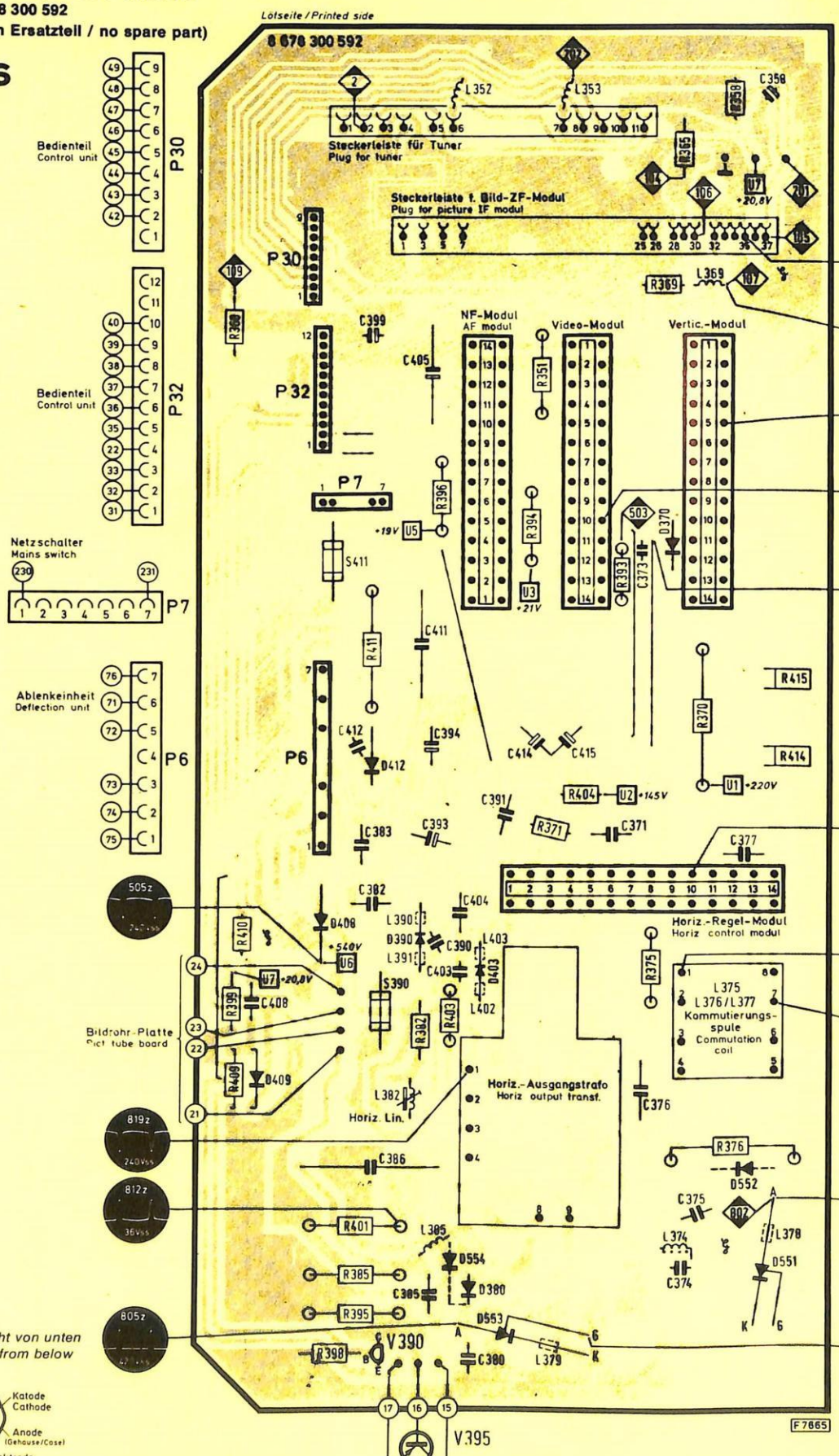
SIEMENS

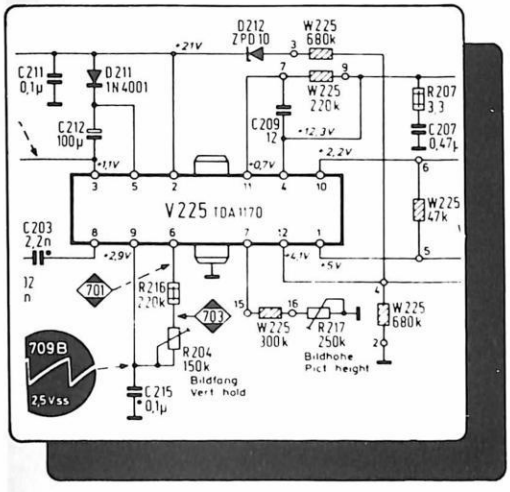
FK 403
4032
electronic

FT 405
4052
electronic

FT 406
4062
electronic

77 235
77 455
77 425





MODELLO : SIEMENS FK403 Electronic

SINTOMO : Schermo buio con una linea orizzontale luminosa al centro

PROBABILE CAUSA : Non esiste deflessione verticale

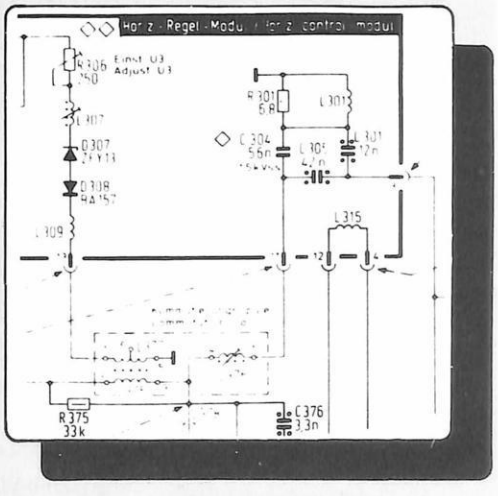
RIMEDIO : Sostituire il circuito integrato V225 modello TDA1170

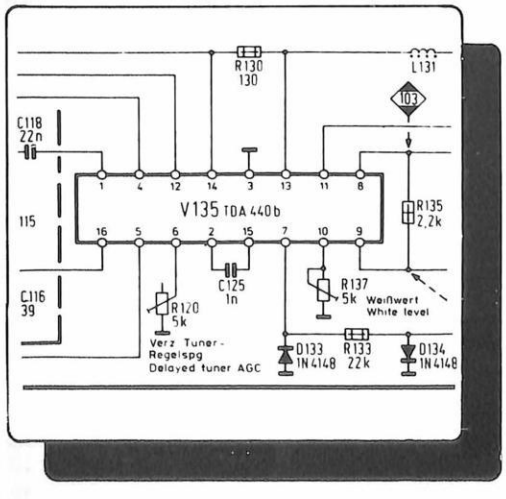
MODELLO : SIEMENS FK403 Electronic

SINTOMO : Schermo buio, EAT mancante o intermittente

PROBABILE CAUSA : Condensatore in perdita nello stadio finale orizzontale

RIMEDIO : Sostituire il condensatore C305 modello da 42 nF





MODELLO : SIEMENS FK403 Electronic

SINTOMO : Audio e video regolari, ma non si riesce a sintonizzare alcun canale

PROBABILE CAUSA : Catena FI in avaria

RIMEDIO : Sostituire il circuito integrato V135 modello TDA440B

Radiantistica

ANTENNE ATTIVE PER VLF-LF

di A. Cattaneo

Un'antenna attiva può fornire sorprendenti miglioramenti nelle possibilità del vostro ricevitore per onde lunghe e lunghissime. La costruzione non presenta come vedremo particolari difficoltà.

Un sistema di antenna attiva comprende tre parti: un'antenna a stilo, un preamplificatore, ed un accoppiatore col ricevitore.

Lo stilo è collegato direttamente al circuito del preamplificatore e l'insieme viene montato a distanza, ad esempio sopra o sotto il tetto. L'accoppiatore è posto vicino al ricevitore, e collegato al preamplificatore tramite un cavo coassiale di conveniente lunghezza. Esaminiamo le tre componenti con un pò più in dettaglio.

Il preamplificatore

Lo schema del preamplificatore a larga banda che suggeriamo è riportato in Figura 1. Esso viene realizzato su circuito stampato, il cui tracciato è illustrato in Figura 2, mentre in Figura 3 potete trovare lo schema di montaggio dei componenti. Noterete che vicino all'ingresso sono previste ulteriori piazzole, destinate ad accogliere diverse reti di filtro di ingresso o componenti di diverse dimensioni. L'unico componente un pò strano è il trasformatore avvolto su nucleo toroidale. Questo viene realizzato tagliando dapprima due spezzoni di circa 40 cm di filo del tipo per wire-wrap, isolato, di colore diverso e attorcigliandoli assieme (circa tre torsioni per ogni cm). Questa coppia di fili viene poi avvolta su di un nucleo

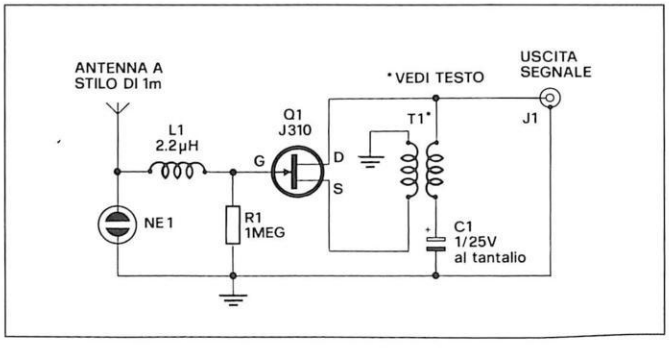


Figura 1 : Schema elettrico del preamplificatore a larga banda; la lampadina al neon fornisce un'adeguata protezione contro le cariche statiche.

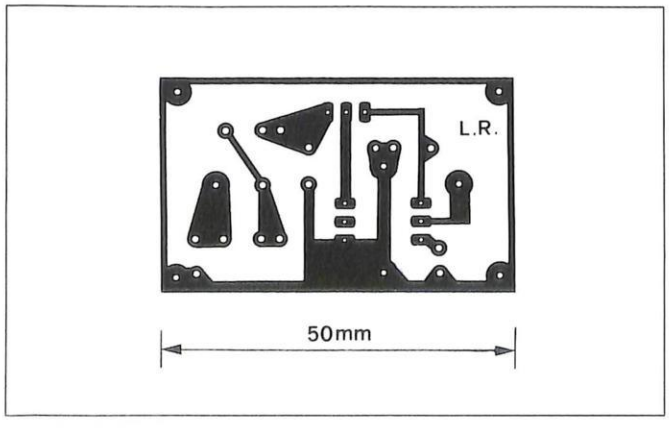


Figura 2 : Circuito stampato visto dal lato rame, del preamplificatore a grandezza naturale.

Inserto speciale radioamatori e CB

toroidale Amidon FT50-75 (o simile), a formare 17 spire serrate, fissate agli estremi con due gocce di adesivo epossidico: lasciare liberi un paio di cm per parte per il collegamento al circuito stampato.
Le due bobine del trasformatore devono essere collegate in senso opposto: il che vuol dire che, una volta avvolte con la tecnica bifilare le spire sopra dette, dei due capi che si troveranno ad un estremo

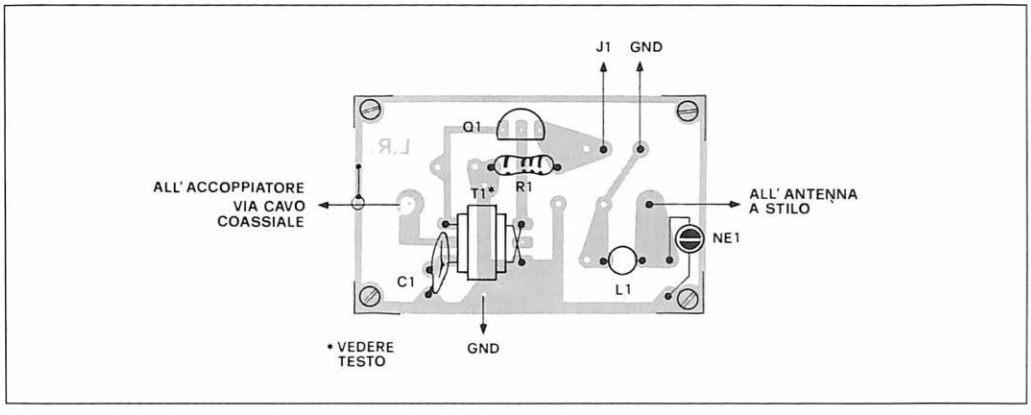


Figura 3 : Piano di montaggio dei componenti per il preamplificatore a larga banda.

uno va collegato al drain, e l'altro (che appartiene all'altro avvolgimento) al source del FET del preamplificatore. Per chiarezza, in Figura 3 è segnato un punto vicino a due terminali del trasformatore: ciò significa che essi devono trovarsi allo stesso estremo della coppia di fili (e così i due non marcati col punto, all'estremo opposto).
Una volta collegati correttamente i fili del trasformatore, il nucleo con gli avvolgimenti va incollato sul circuito stampato. Seguite con attenzione il piano di montaggio, e ricordatevi pure di eseguire i ponticelli di filo indicati sullo stesso: essi valgono per le versioni a banda larga, mentre la versione del preamplificatore destinato a bande VLF/LF più strette, pur adottando lo stesso c.s., usa componenti diversi. La frequenza di taglio inferiore a -3dB è di 10 kHz, se il trasformatore, realizzato come detto, ha un'induttanza di circa 1 mH.

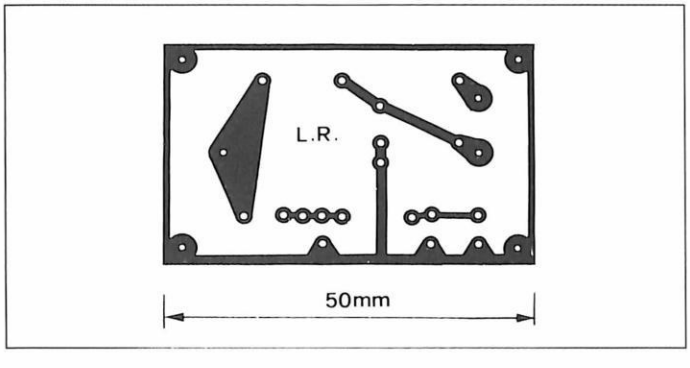


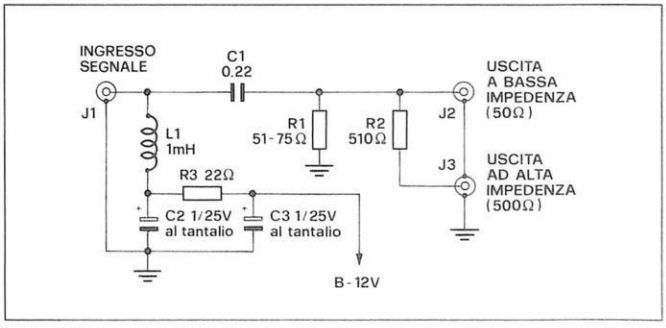
Figura 4 : Circuito stampato, visto dal lato rame, dell'accoppiatore a grandezza naturale.

Alle frequenze più alte l'effetto del nucleo non si fa quasi più sentire, e la risposta può quindi giungere sino a 100 MHz e forse oltre. La L1 da 2,2 µH, unita alle capacità parassite del c.s., del FET e del contenitore metallico, limita però la frequenza di taglio superiore a circa 30 MHz: il che fra l'altro aiuta a sopprimere le interferenze provocate dai segnali fuori banda (stazioni FM e TV locali, ad es.).

L'accoppiatore

Anche per questo abbiamo un circuito stampato (Figura 4) ed un piano di montaggio (Figura 6), mentre lo schema elettrico è riportato in Figura 5. Le dimensioni del c.s. coincidono con quelle del preamplificatore, ed esso può quindi venire montato entro un contenitore metallico identico. Oltre a presentare gli attacchi di ingresso e di uscita per cavo coassiale, fuoriescono anche due conduttori per l'alimentazione che può andare da 8 a 12 V, attraverso un foro laterale con guarnizione passa-cavo. Tralasceremo la descrizione dell'alimentatore, che può essere di tipo qualsiasi purchè fornisca la tensione richiesta.

Figura 5 : Due diverse uscite permettono di adattare al meglio l'accoppiatore al ricevitore in vostro possesso.

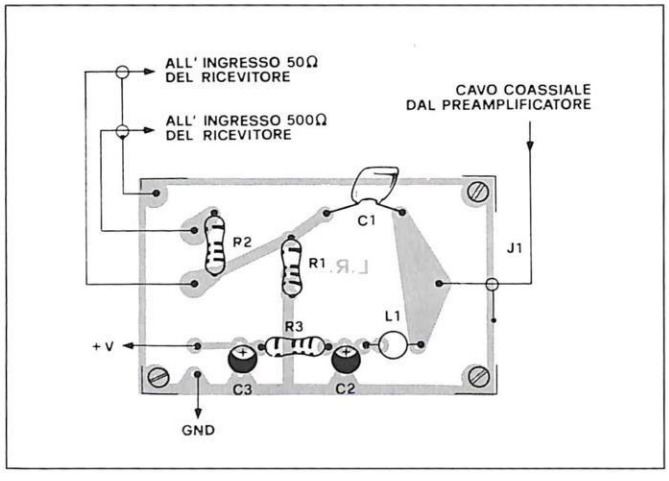


Preamplificatore per VLF/LF

Lo schema di questa particolare versione del preamplificatore è data in Figura 7. Come abbiamo detto prima, il circuito stampato da utilizzare è identico a quello per il preamplificatore a larga banda: le differenze stanno in alcuni componenti e nei ponticelli, come si vede dallo schema e dal piano di montaggio di Figura 8. Il trasformatore di uscita qui adottato, è un piccolo trasformatore audio per ricevitori a transistor utilizzato nello stadio finale per pilotare l'altoparlante, con primario a presa centrale: per identificare correttamente l'avvolgimento primario usate un Ωmetro (dovrà avere la resistenza maggiore, di circa 20 Ω). Le piazzole indicate sul c.s. sono adatte ad un particolare modello e sono soggette a modifiche a seconda del tipo.
All'ingresso del preamplificatore, volendo, è possibile collegare (in parallelo o in serie) un circuito risonante L/C per ottenere il taglio delle frequenze più basse, oppure una banda passante ristret-

massima sensibilità con la minima altezza (lunghezza) dell'antenna, ovvero per la massima efficienza del sistema, bisogna che la capacità al

Figura 6 : Piano di montaggio dei componenti per l'accoppiatore col ricevitore.



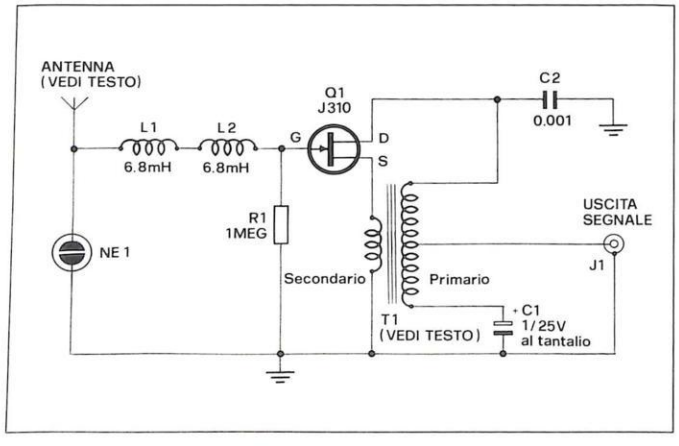
ta. Si può anche disporre, dal lato rame, un trimmer capacitivo di qualche decina di pF direttamente ai capi della resistenza da 1 MΩ (R1). In certi casi, se le dimensioni lo richiedono, si dovrà piegare qualche componente per farlo stare dentro il contenitore. Ciò può introdurre delle capacità parassite, compensabili agendo sul trimmer citato. Per circuiti a larga banda e minor Q, senza trimmer, può

terminale di antenna sia la più bassa possibile. Per misurare la risposta di un sistema di antenna attiva si può impiegare lo schema di Figura 9, con l'impiego di un generatore di segnali e di un oscillo-

scopio. Sperimentando in laboratorio le possibili regolazioni, o controllando la risposta del preamplificatore, occorre inserire un piccolo condensatore di valore eguale alla presunta capacità d'antenna, in serie all'ingresso (un'antenna a stilo ha una capacità di circa 10 pF/m).

Questa disposizione serve a simulare approssimativamente la risposta dell'antenna al campo elettrico. Un preamplificatore può venire messo a punto in laboratorio, collegando poi l'antenna per

Figura 7 : Schema elettrico del preamplificatore per VLF/LF: le induttanze di ingresso e le capacità del circuito formano un filtro passa-basso.



il collaudo vero e proprio. La risposta così ottenuta rassomiglierà a quella ottenibile sul campo, salvo che per il fattore k che dipende dalla terra e dalla schermatura locali.

essere utile controllare la risposta del preamplificatore dopo l'inserimento nel contenitore di metallo che lo scherma. Naturalmente le condizioni si possono migliorare aumentando le dimensioni del contenitore. Si ricordi comunque che per la

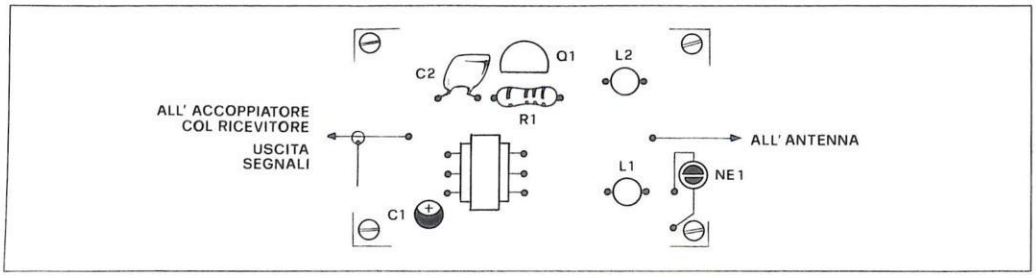
Contenitori

Le basette su cui sono stati assemblati preamplificatore ed accoppiatore vanno inserite, come si è già accennato, in un contenitore metallico, di alluminio o ferro zincato. Per tenerle in loco si useranno direttamente brevi collegamenti in filo grosso e rigido che vanno dai terminali della basetta alle prese di antenna e al cavo coassiale (lato caldo). I collegamenti di massa andranno analogamente collegati al terminale di massa della presa, o saldati direttamente sul metallo nel caso della scatola di ferro zincato.

La cosa migliore è di montare poi il contenitore del preamplificatore su di un angolare per il fissaggio su un palo. L'antenna a stilo potrà innestarsi ad esempio, in una presa phono RCA o simile, meglio se del tipo con isolante in teflon. Il connettore per il cavo coassiale può essere un BNC od un tipo per UHF, preferibilmente del tipo che richiede un singolo foro e viene fissato con dado. Attenzione agli eventuali adattamenti rispetto alla basetta se la sporgenza all'interno dovesse risultare eccessiva (modificare se mai le dimensioni della scatola).

Prima di montare i vari con-

Figura 8 : Piano di montaggio dei componenti sul preamplificatore per VLF/LF.



nettori, occorre sgrassare accuratamente il contenitore con del solvente, e poi passarlo con lana d'acciaio internamente ed esternamente. Una volta saldati i connettori, sulla superficie esterna si spruzzerà un velo di vernice alla nitro badando bene di proteggere i connettori con del nastro adesivo.
Per fissare la basetta all'interno, come si è detto si approfitterà dei collegamenti fra basetta e centro dei connettori, usando del filo rigido di un certo spessore, ripiegato se necessario per posizionare la basetta (lato rame verso l'esterno) ad una distanza di circa 5 mm sotto i bordi del contenitore. Rifilare se necessario i bordi della basetta per consentire un comodo inserimento. Poi si salderanno alla scatola alcuni punti di massa della basetta.
Anche il contenitore dell'accoppiatore col ricevitore può essere assemblato con la relativa basetta allo stesso modo. I connettori potranno essere del tipo phono RCA, che occupano meno spazio: i collegamenti si faranno con del cavo coassiale RG-58-U ai cui estremi si salderanno i jack RCA. E' anche possibile impiegare prese maschio e femmina per TV, tipo per UHF, che però sono di maggiori dimensioni e possono offrire qualche problema.

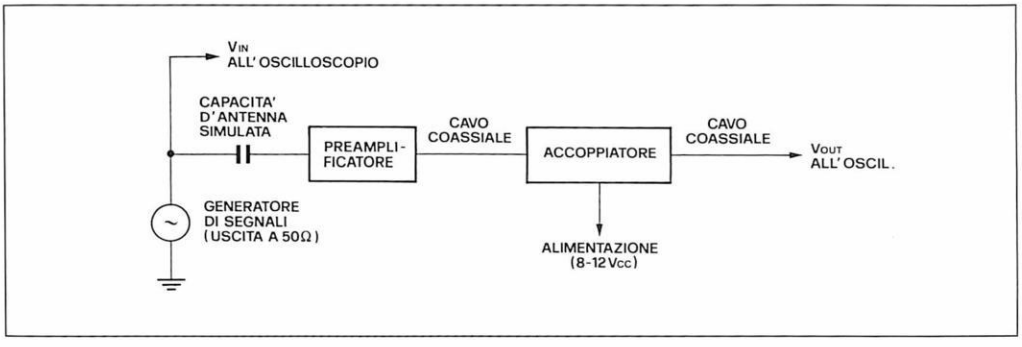


Figura 9 : Per il condensatore che simula la capacità di antenna usare un valore di circa 10 pF per m di lunghezza dell'antenna.

Assemblaggio

Se l'antenna a stilo è corta, si potrà usare uno stilo per le VHF in acciaio inossidabile con un diametro che calzi giusto a pressione entro il connettore RCA. Se non si riesce a trovare questo stilo, lo si potrà sostituire con una bacchetta per saldature in rame, o un conduttore rigido di diametro adatto, innestato o saldato alla presa RCA.
Una volta montato lo stilo, si renderà l'attacco impermeabile ricoprendolo con un pò di sigillante epossidico e con un tratto di guaina plastica. Si può usare anche un'antenna filare, innestata da un lato o saldata alla presa RCA. Il contenitore con il preamplificatore e l'antenna viene poi montato e fissato su un angolare e reso impermeabile con un sigillante adatto. Per maggior sicurezza contro l'umidità che si può condensare all'interno, si praticherà un piccolo foro al centro dalla parte inferiore, da cui possa fuoruscire l'acqua. Nel ricevitore può essere già presente una presa di alimentazione per apparecchiature ausiliarie. Il segnale inviato al ricevitore può inizialmente, almeno nel campo delle VLF/LF, essere prelevato dall'uscita a 500 Ω dell'accoppiatore: qualora però risultasse maggiore sull'altra uscita significherebbe che il ricevitore non si adatta troppo all'impedenza di uscita dell'antenna. In tutti i casi va usato l'ingresso di antenna appropriato per il campo di frequenze di ricezione. Di norma si dovrà utilizzare l'uscita a 50 Ω dell'accoppiatore per frequenze comprese fra 2 e 30 MHz.

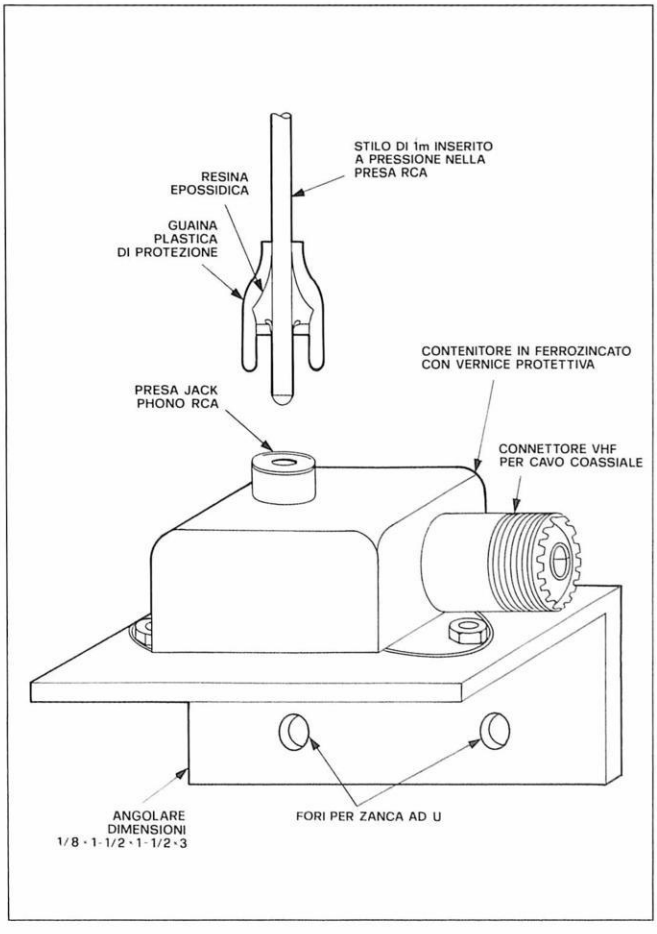


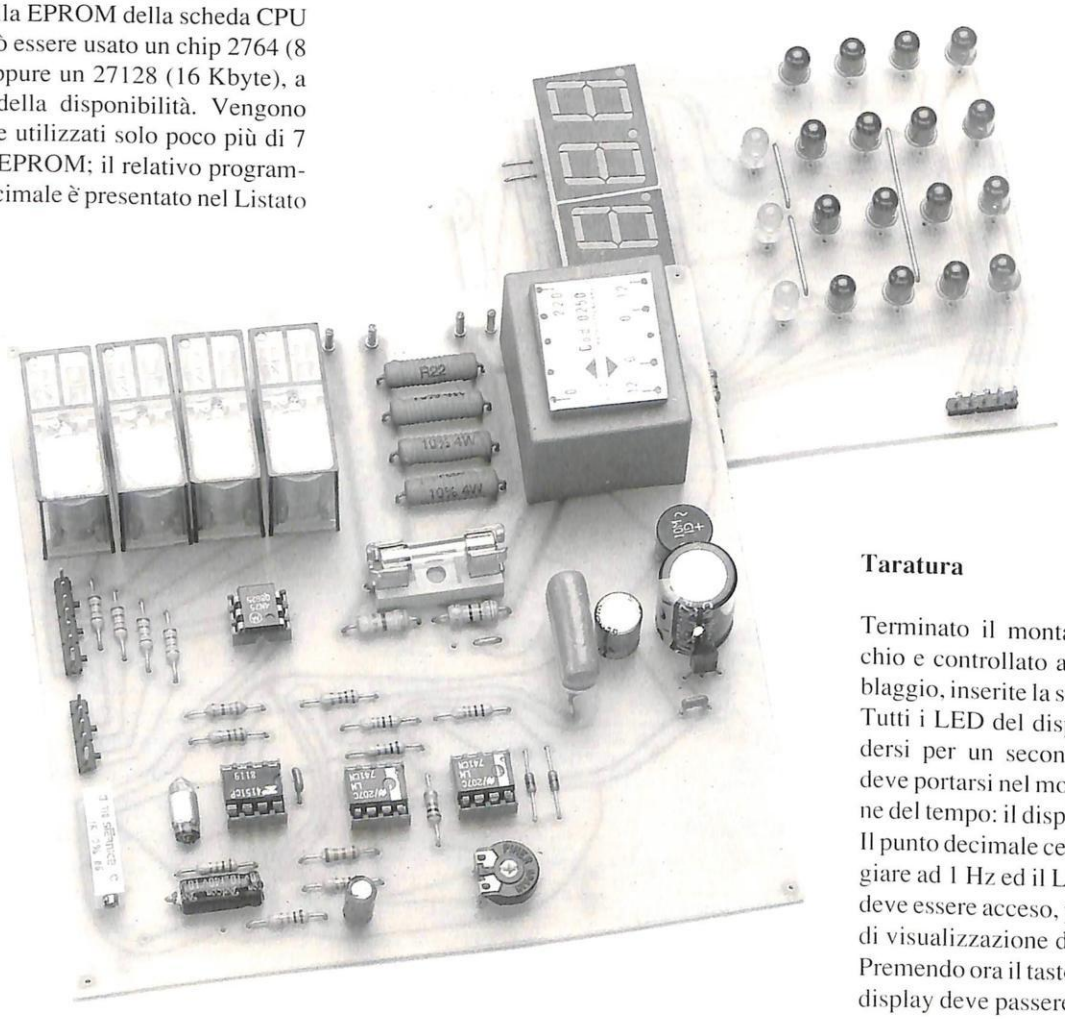
Figura 10 : Per impermeabilzzare l'unità dopo l'assemblaggio completo usare un sigillante adatto: sul fondo verrà praticato un piccolo foro di drenaggio.

Si può collegare un oscilloscopio all'uscita a 500 Ω dell'accoppiatore ed usare il terminale da 50 Ω per il ricevitore: in questo modo si riveleranno eventuali interferenze, ed il segnale dominante nell'area. Selezionando diverse basi tempi per l'oscilloscopio si avrà un'indicazione sommaria delle frequenze dei segnali ricevuti. Una volta determinata la causa delle interferenze (ad esempio si potranno rilevare armoniche della frequenza di 50 Hz della rete) potrete prendere misure per ridurle od eliminarle. Non scordate che un amplificatore a larga banda è sensibile indistintamente a tutte le frequenze presenti in antenna.

TEMPORIZZATORE A μP

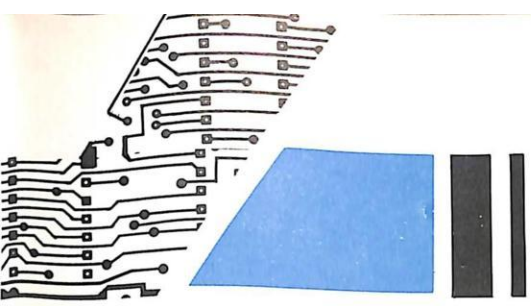
di M. Anticoli (II[a] parte)

Dopo aver descritto la costruzione del temporizzatore, parleremo ora della sua taratura e dell'uso pratico.
Il software del sistema operativo è contenuto nella EPROM della scheda CPU (IC3); può essere usato un chip 2764 (8 Kbyte) oppure un 27128 (16 Kbyte), a seconda della disponibilità. Vengono comunque utilizzati solo poco più di 7 Kbyte di EPROM; il relativo programma esadecimale è presentato nel Listato 1.



Taratura

Terminato il montaggio dell'apparecchio e controllato accuratamente il cablaggio, inserite la spina e date corrente. Tutti i LED del display devono accendersi per un secondo e l'apparecchio deve portarsi nel modo di visualizzazione del tempo: il display indicherà 00.00. Il punto decimale centrale deve lampeggiare ad 1 Hz ed il LED in alto a sinistra deve essere acceso, per indicare il modo di visualizzazione del tempo.
Premendo ora il tasto di modo (MDE), il display deve passere nel modo di visua-



Listato 1. Codice esadecimale col quale programmare una EPROM 2764 (IC3 sulla scheda CPU).

lizzazione dei costi, indicando 000.0. Un'altra pressione lo farà passare nel modo di indicazione della potenza assorbita. In questo caso, potrebbe apparire un numero, che però è senza significato fintanto che il dispositivo non sarà stato tarato.

Spegnere l'apparecchio e collegare le connessioni "normali" alle prese di potenza.

Riaccendere ed attendere almeno mezz' ora per il "riscaldamento". Premere due volte il pulsante MDE per passare al modo di misura della potenza. Con un cacciavite isolato e molta attenzione, regolare RV1 fino ad ottenere sul display una lettura di 0005. Premere ora SET e MDE per inizializzare la routine di autoazzeramento, che richiede circa dieci secondi. Il valore dello spostamento calcolato viene memorizzato nella RAM con batteria in tampone e pertanto questa procedura non dovrà più essere ripetuta.

segue

Spegnere nuovamente e portare il ponticello in "taratura". Dopo aver acceso e lasciato riscaldare l'apparecchio, regolare il trimmer multigiri RV2 fino a dare una lettura di 2450. L'ultima cifra potrà essere fluttuante, ma è un comportamento normale. Spegnere e riportare il ponticello nella posizione "normale": il temporizzatore è così tarato e pronto all'uso.

Durante il funzionamento, una leggera deriva dei circuiti di misura della potenza può causare una lettura di 1 W quando nessun carico è collegato al dispositivo. Questo è perfettamente normale: potrebbe creare un errore di costo cumulativo, ma si tratta solo di qualche decina di lire al giorno.

Se invece si constatasse una deriva permanente, sarebbe indispensabile ripetere la taratura.

Alcuni tipi di elettrodomestici possono dare letture di potenza sorprendentemente basse.

Questo vale soprattutto per i televisori ed i computer, che utilizzano alimentatori a commutazione. Il dispositivo misura la potenza attiva, che viene segnata dal contatore: i costi visualizzati sono pertanto quelli che effettivamente dovrete pagare.

Qualche problema?

Se il dispositivo non funziona la prima volta che viene acceso, provare a spegnerlo e poi a riaccenderlo. Se questa operazione non ha successo, ripetere il controllo degli orientamenti di tutti i circuiti integrati e cercare eventuali piste interrotte od in cortocircuito sui circuiti stampati.

Con un oscilloscopio od un puntale logico, controllare l'attività dei bus dei dati e degli indirizzi. Se questi sono in ordine, osservare se sulla linea IRQ del 6502 (piedino 4 di IC1), si osservano un impulso basso ogni 5 ms ed un impulso più lungo ogni secondo.

Se la CPU funziona, controllare se è possibile attivare manualmente i relè: in caso contrario, esaminare il circuito di pilotaggio.

Se la batteria non è completamente carica, i dati nella RAM possono andare persi, causando occasionali comportamenti "anomali" del dispositivo. Il miglior rimedio per questo inconveniente è di spegnere l'apparecchio e cortocircuitare la RAM, cancellandone interamente il contenuto: il cortocircuito dovrà essere applicato tra i piedini 12 e 24 di IC10.

```
1580 E6 9E A5 9E C9 02 D0 E6 4C 45 F6 20 CC E6 90 E7
1590 20 3B E8 BD 70 02 20 72 E5 85 97 20 AC E5 F0 FB
15A0 C9 01 D0 07 A9 01 85 9E 4C 6E F5 20 CC E6 90 EB
15B0 20 3B E8 BD 71 02 20 72 E5 85 98 20 AC E5 F0 FB
15C0 C9 01 D0 07 A9 01 85 9E 4C 6E F5 20 CC E6 90 EB
15D0 20 3B E8 BD 72 02 20 72 E5 85 99 20 AC E5 F0 FB
15E0 C9 01 D0 07 A9 01 85 9E 4C 6E F5 20 CC E6 90 EB
15F0 20 3B E8 BD 73 02 20 72 E5 85 9A 20 AC E5 F0 FB
1600 C9 01 D0 07 A9 01 85 9E 4C 6E F5 C9 0C D0 EC A2
1610 5B A0 02 20 9E E3 20 1A E5 C9 0C D0 28 A9 FF BD
1620 78 02 A9 1A 20 72 E5 85 97 A9 12 20 72 E5 85 98
1630 A9 1C 20 72 E5 85 99 A9 FF 85 9A 20 F6 E9 A2 90
1640 A0 01 20 9E E3 A9 00 8D 7A 02 85 18 20 F6 E9 60
1650 A2 00 B6 1B A2 04 B6 18 20 AF E6 20 AC E5 F0 FB
1660 C9 01 D0 03 4C 13 F7 20 3B E8 BD 74 02 20 72 E5
1670 85 97 20 AC E5 F0 FB C9 01 D0 03 4C 13 F7 20 CC
1680 E6 90 EF 20 3B E8 BD 75 02 20 72 E5 85 98 20 AC
1690 E5 F0 FB C9 01 D0 03 4C 13 F7 20 CC E6 90 EF 20
16A0 3B E8 BD 76 02 20 72 E5 85 99 20 AC E5 F0 FB C9
16B0 01 D0 03 4C 13 F7 20 CC E6 90 EF 20 3B E8 BD 77
16C0 02 20 72 E5 85 9A 20 AC E5 F0 FB C9 01 D0 03 4C
16D0 13 F7 C9 0C D0 F0 AD 70 02 CD 74 02 D0 20 AD 71
16E0 02 CD 75 02 D0 18 AD 72 02 CD 76 02 D0 10 AD 73
16F0 02 CD 77 02 D0 08 A9 00 8D 78 02 4C 13 F7 EE 7A
1700 02 AD 7A 02 C9 03 F0 06 20 F6 E9 4C 13 F7 A9 FF
1710 8D 7B 02 A9 00 85 1B 20 F6 E9 20 BB E6 60 A9 FF
1720 85 9B A9 05 20 72 E5 85 97 A9 FF 85 1A A9 10 20
1730 72 E5 85 98 A9 FF 85 1B A9 12 20 72 E5 85 99 A9
1740 FF 85 1C A9 1B 20 72 E5 85 9A A9 FF 85 1D A9 FF
1750 85 96 A2 60 A0 EA 20 9E E3 20 BB E6 A9 00 8D 7B
1760 02 8D 7A 02 60 A5 BC 85 59 A5 BD 85 5A A5 1F 85
1770 5B A5 20 85 5C 20 25 E4 A5 5D 85 BE A5 5E 85 BF
1780 A5 5F 85 C0 60 A0 00 84 54 84 55 84 56 B9 00 04
1790 18 65 54 85 54 C8 B9 00 04 65 55 85 55 A9 00 65
17A0 56 85 56 C8 C0 7A D0 E5 A2 00 A5 54 85 DB A5 55
17B0 85 D9 A5 56 85 DA A9 3C 85 E4 86 DB 86 DC 86 DD
17C0 86 DD 86 E5 86 E6 86 E7 86 EB 86 E9 20 B0 ED A5
17D0 DB 85 BC A5 D9 85 BD 60 A9 7F 85 95 20 85 F7 A5
17E0 BD 85 5C A5 BD 85 51 20 AF E3 A5 54 20 72 E5 85
17F0 9A A5 55 20 72 E5 85 99 A5 56 20 72 E5 85 98 A5
1800 57 20 72 E5 85 97 A2 E8 A0 03 20 9E E3 20 AF E6
1810 60 A5 DB C9 0F D0 01 18 A5 D9 E9 27 B0 02 38 60
1820 18 60 20 BB E6 A9 FF 85 95 85 96 A9 18 20 72 E5
1830 85 97 A9 11 20 72 E5 85 98 A9 12 20 72 E5 29 FD
1840 85 99 A9 0C 20 72 E5 85 9A 20 AC E5 C9 0D F0 13
1850 C9 0B F0 1B C9 0F F0 0B C9 0E F0 13 C9 07 F0 09
1860 4C 72 F8 20 73 F8 4C 72 F8 20 DB F7 4C 72 F8 20
1870 EF F8 60 48 20 85 F7 20 65 F7 A2 00 A5 BE 85 DB
1880 85 BF A5 09 A5 0C 85 DA B6 DB B6 DC B6 DD 68 C9
1890 0D F0 09 A9 3C B5 E4 B6 E5 4C A4 F8 A9 A0 85 E4
18A0 A9 01 85 E5 B6 E6 B6 E7 B6 EB B6 E9 20 B0 ED 20
18B0 11 F8 B0 06 A9 0B 20 16 EA 60 A5 DB 85 50 A5 D9
18C0 85 51 A9 00 85 52 85 53 20 AF E3 A5 54 20 72 E5
18D0 85 9A A5 55 20 72 E5 85 99 A5 56 20 72 E5 85 98
18E0 A5 57 20 72 E5 85 97 A2 E8 A0 03 20 9E E3 60 48
18F0 7B A5 31 A6 32 A4 33 58 85 DB B6 D9 B4 DA A2 00
1900 B6 DB B6 DC B6 DD 68 C9 0B F0 09 A9 3C 85 E4 B6
1910 E5 4C 1C F9 A9 A0 85 E4 A9 01 85 E5 B6 E6 B6 E7
1920 B6 E8 86 E9 20 B0 ED 20 11 F8 B0 06 A9 0B 20 16
1930 EA 60 A5 DB 85 50 A5 D9 85 51 A9 00 85 52 85 53
1940 20 AF E3 A5 54 20 72 E5 85 9A A5 55 20 72 E5 85
1950 99 A5 56 20 72 E5 85 98 A5 57 20 72 E5 85 97 A2
1960 E8 A0 03 20 9E E3 60 AD 7C 02 F0 0E A9 00 8D 7C
1970 02 85 B6 4C 2F FA A9 10 85 1B 20 07 FB C9 FF D0
1980 06 20 BB E6 4C 2F FA B4 B6 20 F6 E9 A2 CB A0 00
1990 20 9E E3 A9 00 85 19 A9 00 85 9E 85 63 85 64 20
19A0 AF E6 A9 00 85 1B A9 10 85 1B 20 AC E5 F0 C9
19B0 01 D0 0B E6 9E A5 9E C9 02 D0 E4 4C 2F FA 20 CC
19C0 E6 90 DC 20 3B E8 85 62 20 72 E5 85 99 20 AC E5
19D0 F0 FB C9 01 D0 07 A9 01 85 9E 4C 9F F9 20 CC E6
19E0 90 EB 20 3B E8 85 61 20 72 E5 85 9A 20 AC E5 F0
19F0 FB C9 01 D0 07 A9 01 85 9E 4C 9F F9 C9 0C D0 EC
1A00 20 5A E4 A5 65 D0 0C A9 04 20 16 EA A9 01 85 9E
1A10 4C 9F F9 85 59 A9 3C 85 5B A9 00 85 5A 85 5C 20
1A20 25 E4 A5 5D 85 F7 A5 5E 85 F8 A9 FF BD 7C 02 A9
1A30 00 85 1B 60 AD 00 20 29 0F 25 B7 85 BA A6 B8 A5
1A40 B9 25 B7 A4 B9 F0 02 25 BA C9 00 F0 0B A9 01 9D
1A50 00 B0 4C 5A FA A9 00 9D 00 B0 E6 BB 06 B7 A5 BB
1A60 C9 04 D0 07 A2 00 86 BB E8 86 B7 60 A5 B9 49 FF
1A70 85 B9 60 00 20 40 60 FF 3B 26 B5 06 B4 E6 BB A6
1A80 BB BD 73 FA 10 11 A9 00 85 AE 85 BB A9 01 85 B4
1A90 A9 FE 85 B5 4C 99 FA 85 AE A9 FF 85 1E A2 00 A0
1AA0 01 B1 AE 29 40 D0 03 4C D5 FA B4 B3 BA AB B1 AE
1AB0 A4 B3 C5 90 F0 03 4C D5 FA B1 AE 29 3F C5 91 F0
1AC0 03 4C D5 FA B1 AE 29 80 F0 07 A9 01 85 1E 4C D5
1AD0 FA A9 00 85 1E CB C8 E8 E8 C0 1D F0 03 4C A1 FA
1AE0 A5 1E C9 01 D0 09 A5 9B 05 B4 85 9B 4C FC FA A5
1AF0 1E F0 03 4C FC FA A5 9B 25 B5 85 9B 60 AA CA BD
1B00 03 FB 60 00 20 40 60 20 A2 E6 A9 40 85 19 A9 00
1B10 85 1B 20 AC E5 C9 01 D0 07 A9 FF A0 00 4C BD FB
1B20 20 CC E6 90 ED 20 3B E8 C9 01 D0 0B AB AA 20 72
1B30 E5 85 97 BA 4C BD FB C9 02 D0 0B AB AA 20 72 E5
1B40 85 98 BA 4C BD FB C9 03 D0 0C A0 04 AA 20 72 E5
1B50 85 99 BA 4C BD FB C9 04 D0 0C A0 0B AA 20 72 E5
1B60 85 9A BA 4C BD FB C9 07 F0 03 4C 12 FB A0 0F AA
1B70 A9 01 20 72 E5 85 97 A9 02 20 72 E5 85 98 A9 03
1B80 20 72 E5 85 99 A9 04 20 72 E5 85 9A BA 20 BB E6
1B90 60 A9 B0 85 1B A9 14 85 F9 A2 CB A0 00 20 9E E3
1BA0 A9 01 8D 8B 02 20 40 E6 7B A5 2B 05 2C 5B F0 11
1BB0 E6 F9 A5 F9 C9 2B D0 E1 A9 14 85 F9 A9 09 20 16
1BC0 EA A9 00 8D 8B 02 85 1B 60 20 20 20 20 20 20 20
1BD0 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20
1BE0 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 45 78 70 6C 69
1BF0 69 74 20 6B 6F 63 20 74 6F 74 75 6D 2E 20 50 72
1C00 6F 20 43 6B 72 69 73 74 6F 20 64 61 20 6D 69 6B
1C10 69 20 70 6F 74 75 6D 20 20 20 20 20 20 20 20 20
1C20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20
1C30 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20
1C40 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20
1C50 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20
1C60 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 FF
1C70 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
1C80 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
1C90 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
1FF0 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF 00 E0 4E E1
```

Azionamento

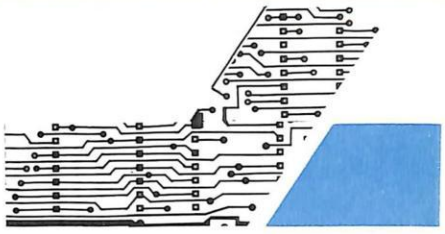
In generale, il dispositivo è programmato con la sequenza SET-funzione-dati-SET. La pressione di CE/C causerà la cancellazione dei dati impostati o di una funzione scelta. I LED di stato si accendono quando una funzione è attiva e lampeggiano quando è attesa l'impostazione dei dati.

Il tempo viene regolato premendo SET e poi il tasto 5 (ore). La cifra delle ore viene cancellata e lampeggia il LED delle ore. Impostare due cifre per il formato a 24 ore. Un'ulteriore pressione di SET memorizza l'impostazione.

I minuti ed il giorno verranno impostati in maniera analoga, usando il tasto 6 (minuti) ed il tasto 4 (ore). Il giorno della settimana viene impostato con i numeri da 1 a 7 (da Domenica a Sabato).

Le uscite di rete vengono attivate manualmente utilizzando il tasto MAN, seguito dai tasti da 1 a 4. Vengono così commutate le uscite, rispetto al loro stato precedente. Le quattro uscite possono essere commutate contemporaneamente usando il tasto 7 (ALL).

Il temporizzatore per il conteggio alla rovescia viene avviato con SET-1 (CDN), seguito da uno dei tasti da 1 a 4, oppure 7, per scegliere il canale d'uscita. Impostare poi il ritardo necessario (fino a 99), seguito da una nuova pres-



sione di SET per iniziare il conto alla rovescia.
Al termine del periodo temporizzato, l'uscita prescelta commuta. Il conto alla rovescia può essere interrotto in qualsiasi istante, premendo nuovamente SET-CDN.
Il temporizzatore viene programmato mediante il tasto PRG.
Ciascun canale può essere programmato con sette programmi separati di accensione/spegnimento.
Scegliendo il canale uno (tasto 1), sul display potrà apparire P.1 1 oppure u.1 1. La lettera indica che il tempo di accensione/spegnimento è stato programmato.
Il primo numero indica il canale ed il secondo il numero del programma di accensione/spegnimento (numeri da 1 a 7).
I sette programmi di temporizzazione possono essere selezionati con successive pressioni del pulsante PRG. Una settima pressione farà uscire dalla routine di programmazione.
Quando viene selezionato il programma richiesto, il tasto SET permette di programmare il tempo di accensione/spegnimento.
Il display mostrerà il tempo programmato in precedenza (00.00 se non è stato programmato). Si dovrà dapprima impostare un numero di quattro cifre (ore e minuti), mantenendo SET premuto, poi premere il numero del giorno e quindi ancora SET per memorizzare questo tempo.
Nello stesso modo, si possono successivamente impostare l'ora ed il giorno dello spegnimento. Sul display si leggerà ora P.1. 1.
Se non volete programmare un altro tempo di accensione/spegnimento, dovrete uscire dalla routine, con successive pressioni del tasto SET e non usando il tasto CE/C.
Non occorre dire che gli altri canali potranno essere programmati selezionando il relativo numero all'inizio della procedura.
Per stabilire il medesimo tempo di accensione/spegnimento per tutti i giorni della settimana, programmare la prima temporizzazione, agli orari desiderati (non importa il giorno), uscire dalla routine nel modo normale ed impostare SET-0 (ED) seguito dal numero del canale. In questo modo, la programmazione viene ricopiata in ciascun giorno della settimana.
Impostando SET-9 (CAP) e poi il numero di un canale, vengono cancellati tutti i tempi programmati in questo canale.
I canali d'uscita possono essere anche spenti mediante segnali di trigger esterni applicati alla presa DIN. Il segnale deve essere prodotto da un circuito tipo TTL, con uscite a collettore aperto. Un livello logico basso interromperà la corrente ad un'uscita, impedendo a quest'ultima di attivarsi anche se arriva il relativo segnale di programmazione.
I controlli esterni vengono normalmente ignorati e devono essere prima abilitati impostando SET-MAN (C-SW). Il LED C.SW si accende quando è attiva la commutazione condizionata.
L'orologio in tempo reale dell'apparecchio ritarda leggermente: questo effetto potrà essere compensato tramite software.
Il fattore di compensazione può essere impostato dopo la pressione di SET-3 (TRM).
Il numero impostato sarà compreso tra 0 e 999 e rappresenta il numero di centesimi di secondo da sommare ogni ora.
Controllando attentamente la puntualità dell'apparecchio e regolando di conseguenza il fattore di compensazione, si può raggiungere una precisione migliore di cinque secondi alla settimana.

Potenza consumata

Il dispositivo può visualizzare sia la potenza istantanea assorbita che il costo cumulativo.
La pressione del tasto MDE permette di commutare tra i tre modi di tempo, potenza assorbita e costo.
Il costo cumulativo può essere azzerato impostando SET-MDE (RST) quando sul display appare il costo.
La "tariffa" del consumo elettrico viene impostata con SET-8 (RTE). Il costo per kWh viene impostato con tre cifre (massimo 99.9).
Può essere anche visualizzato il costo giornaliero o settimanale previsto. Impostando PROJ.COST-4 e PROJ.COST-2 vengono visualizzati i costi giornalieri e, rispettivamente settimanali, previsti in base alla potenza istantanea assorbita. PROJ.COST-3 e PROJ.COST-1 visualizzano i costi giornalieri e settimanali previsti in base al consumo dell'ora precedente. PROJ.COST-7 visualizza la potenza media assorbita durante l'ora precedente.
L'ultima funzione del temporizzatore è il blocco software. La tastiera può essere disattivata, per impedire manomissioni non autorizzate. Durante il blocco, non possono essere usati i tasti MAN, PRG, MDE e PROJ.COST. Premere SET-2 (LCK), impostare un numero di 4 cifre e tenerlo a mente! Premere poi il tasto SET, mantenendolo abbassato per 4 secondi, fino a quando il display visualizza Loc.
Il blocco potrà essere utilizzato in uno qualsiasi dei tre modi: tempo, potenza o costo.
Per sbloccare il dispositivo, è sufficiente impostare le quattro cifre e premere SET.
Dopo tre tentativi falliti di impostare il giusto codice, il dispositivo visualizza STOP e si blocca totalmente per cinque minuti. Se durante questo periodo viene staccata l'alimentazione, l'intervallo di blocco ricomincia quando viene ridata la corrente.
Il software contiene anche un'ampia codifica degli errori. Se viene impostato un dato non valido, il display mostra Err, seguito da un numero che identifica l'errore.
Il display di errore può essere cancellato premendo C/CE. I codici degli errori sono:

0 Minuti orologio >59
1 Ore orologio >23
2 Ore temporizzatore >23
3 Minuti temporizzatore >59
4 Conteggio alla rovescia = 0
5 CAP con tutti i canali selezionati
6 PRG con tutti i canali selezionati
7 ED con tutti i canali selezionati
8 Fuori scala dei costi previsti
9 Fuori scala della compensazione (è necessario ripetere la regolazione)

© ETI 1987

TEST PER AUTO

di S. Bellone

Questo semplicissimo "gadget" è un utilissimo indicatore dell'impianto elettrico dell'auto paragonabile, come utilità al manometro dell'olio o al termometro dell'acqua. Solo le vetture di concezione più recente lo montano, per cui fareste buona cosa installarlo senza attendere oltre sulla vostra utilitaria.

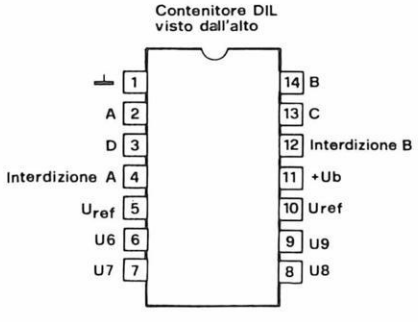
Il nostro segnalatore, indica in qualunque costantemente il livello di tensione dell'impianto visualizzando se è inferiore al normale, cioè più bassa di 11 V; normale, ovvero compresa tra 11,1 V e 14,5 V; troppo elevata a causa di una rottura del regolatore di massima: oltre 14,7 V. I tre LED di lettura hanno, non a caso, i colori del semaforo, infatti il LED verde segnala che tutto procede regolarmente, quello giallo denuncia un eccesso di corrente nella ricarica a veicolo in movimento e il LED rosso indica il pericolo di rimanere appiedati per batteria scarica.

Il TCA965

Prima di vedere il circuito, spendiamo due parole sul "discriminatore a finestra" TCA 965. La parola "finestra" potrebbe in un certo qual modo trarre in inganno, in quanto all'idea di finestra sono associate due dimensioni, l'altezza e la larghezza. Qui si parla invece di finestra di tensione, cioè dell'intervallo tra una tensione limite minima e una tensione limite massima, in definitiva di una sola dimensione. Il discriminatore ha un comportamento diverso a seconda che la tensione sia compresa nel campo ammesso, ovvero nella finestra, oppure sia al di fuori di questa e riconosce pure se l'uscita dalla finestra avviene verso l'alto o verso il basso. Nello schema a blocchi di Figura 1, sono visibili i quattro ingressi ai quali vanno applicate le diverse tensioni. Per ottenere la tensione centrale della finestra si somma nel chip una tensione pari a metà della larghezza della finestra e questa somma raggiunge l'ingresso invertente del comparatore K1. All'ingresso invertente di K2 è invece applicata la tensione centrale della finestra alla quale è stata sottratta una tensione uguale a metà della larghezza della finestra. Gli stadi di ingresso V1 e V2 non hanno nessuna funzione di somma o di sottrazione, ma servono semplicemente ad aumentare l'impedenza d'ingresso. Il sistema permette di definire la finestra sia mediante i due valori limite della tensione che mediante il valore centrale della finestra insieme a metà della sua larghezza. I comparatori formano stadi in cascata che introducono una cera isteresi senza la quale i

segnali d'uscita non rimarrebbero stabili quando la tensione d'ingresso da controllare corrisponde esattamente ad uno dei limiti della finestra. La porta NOR ed i tre inverter, forniscono i segnali d'uscita. Il fan-out delle uscite è di 50 mA, cosicchè è possibile pilotare LED, piccoli relè e così via. Nel chip è integrato anche un generatore di tensione di riferimento dal quale si ricavano le tensioni relative alla finestra grazie al dimensionamento apportato dai componenti esterni.

Quando i limiti della finestra vengono definiti in forma di tensioni applicate ai piedini 6 e 7, il pin 8 serve da ingresso per la tensione che deve essere controllata mentre il pin 9 andrà collegato a massa oppure ad una bassa tensione. Prestabilendo il centro della finestra e la sua larghezza per mezzo dei pin 8 e 9, i terminali 6 e 7 collegati assieme costituiranno il terminale d'ingresso come nel caso nostro.



Il circuito

Dal circuito elettrico che appare nella Figura 2, si nota che il cuore di tutto è appunto l'IC TC965. Questo ha i comparatori interni polarizzati tramite le resistenze di precisione R1, R2, R3, R4, R5, R6 e pilota l'indicatore che utilizza i LED LD1, LD2, LD3. Se la tensione presente ricade nel campo del "normale" LD2 verde, pilotato direttamente dal chip, resta acceso in permanenza. Se accade qualcosa "d'insolito" ed il valore decade o si esalta, tramite il multivibratore formato da TR1, TR2, TR3, il LED giallo LD1, inizia a lampeggiare nel caso che si abbiano più di 14,7 V, o inizia a lampeggiare il LED rosso LD3 nel caso che si abbiano 11 V e meno. Per calibrare con estrema precisione il complesso, non serve nemmeno un alimentatore dalla tensione variabile: con 13 V di alimentazione, si ruoti R14 fino a leggere, con l'aiuto di un tester o di un voltmetro digitale, i valori indicati sullo schema nei punti contrassegnati con Vrif, V1, V2.

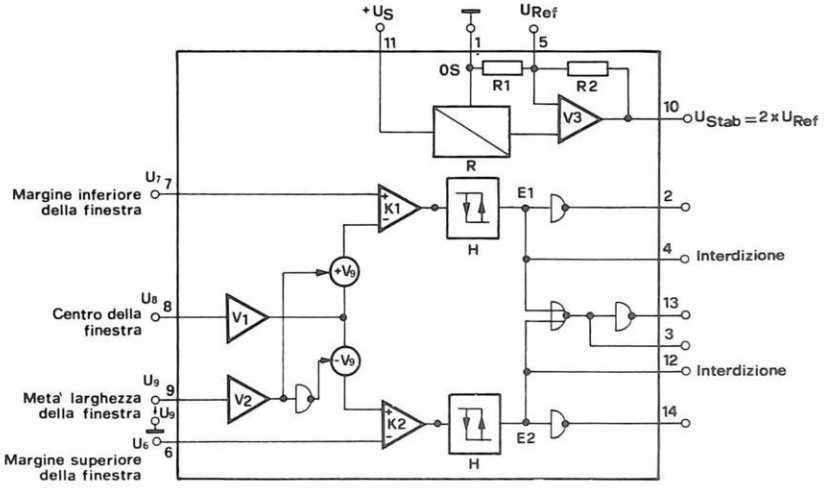


Figura 1. Schema interno del circuito integrato TCA965. Due comparatori decidono se la tensione d' ingresso si trova all' interno od all' esterno della finestra predisposta.

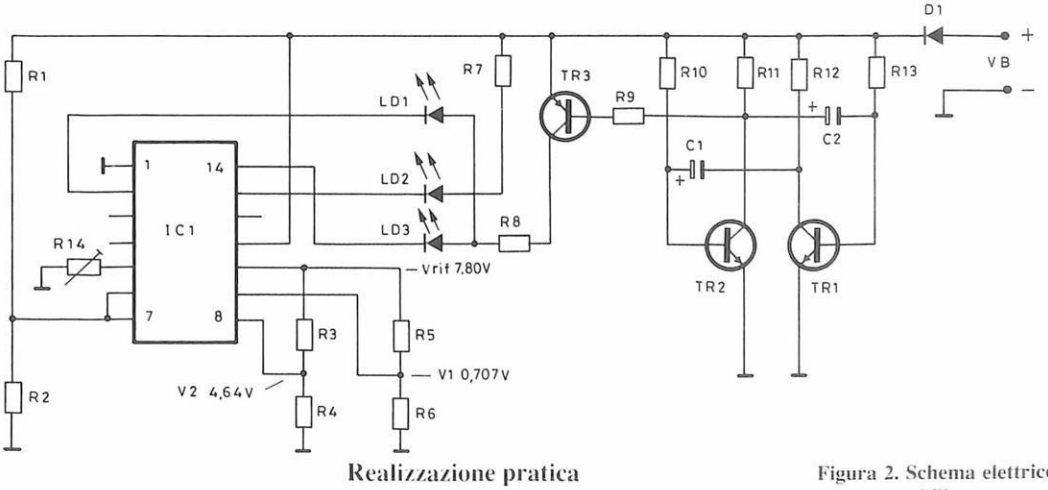


Figura 2. Schema elettrico del circuito di test per automobili.

Realizzazione pratica

Per molte ragioni, il montaggio deve avere dimensioni alquanto contenute: il circuito stampato disegnato in Figura 3 in scala 1:1 rispetta questo canone pur ospitando le varie parti in modo più che comodo come si vede dalla Figura 4. Il complesso misura infatti solamente 55x40 mm, quindi è facile trovargli una sistemazione nel cruscotto dell'auto. I consigli per il montaggio si riducono a ben poco; non si deve, ovviamente, trascurare che tutte le parti siano bene appoggiate alla superfice in vetroresina dello stampato.

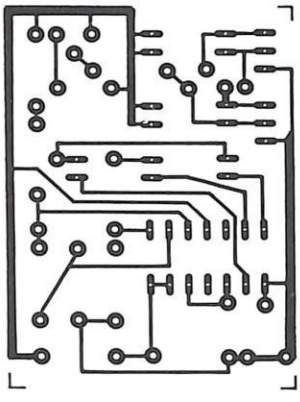
Al contrario i LED sporgeranno di 15 mm, ovvero saranno cablati con i terminali interi non raccorciati, a favorire il loro affacciamento nei fori che saranno previsti sul pannello di un eventuale contenitore (ve ne sono di eleganti in plastica nera) o direttamente sulla plancia della vettura. Per l'IC si può impiegare uno zoccolo a basso profilo, non si devono sostituire i transistori e, soprattutto, i resistori di precisione (con tolle-

ranza massima dell1%) non devono essere rimpiazzati con elementi simili al 5%, perchè in tal caso l'indicatore diverrà inattendibile.

In loco

Dopo la regolazione al banco, da farsi come abbiamo detto, si passerà all'installazione che, peraltro, è semplicissima: il terminale positivo, proveniente

Figura 3. Disegno delle piste in scala unitaria.



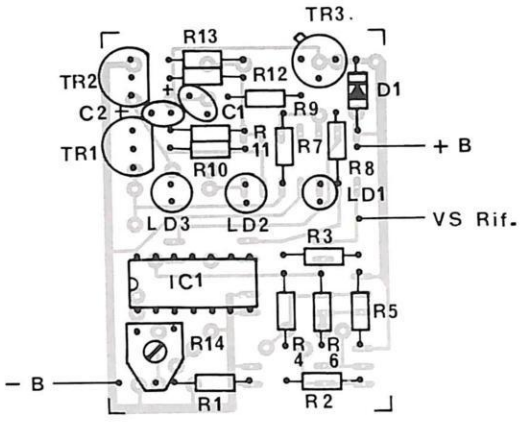


Figura 4. Disposizione dei componenti sulla basetta stampata.

dall'anodo di D1, inserito sulla linea positiva di alimentazione per prevenire eventuali inversioni di polarità effettuate da inesperti di elettromeccanica, sarà portato alla chiave di accensione, o ancor meglio, all'accendisigari o comunque ad altro punto in cui vi sia l'intera tensione +VB proveniente dalla batteria. Il negativo andrà direttamente a massa sulla carrozzeria.

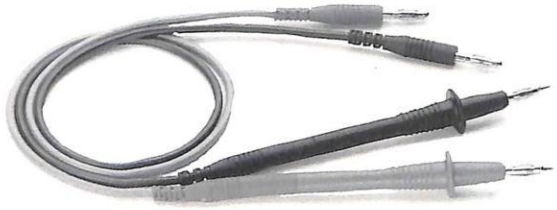
ELENCO DEI COMPONENTI

R1	: resistore da 7,5 kΩ 1/4 W 1%
R2	: resistore da 4,64 kΩ 1/4 W 1%
R3	: resistore da 3,16 kΩ 1/4 W 1%
R4	: resistore da 4,64 kΩ 1/4 W 1%
R5	: resistore da 7,15 kΩ 1/4 W 1%
R6	: resistore da 715 Ω 1/4 W 1%
R7-8	: resistori da 470 Ω 1/2 W 5%
R9	: resistore da 2,2 kΩ 1/4 W 5%
R10-13	: resistori da 1,5 MΩ 1/4 W 5%
R11-12	: resistori da 2,2 kΩ 1/4 W 5%
R14	: trimmer da 100 KΩ
C1-2	: COND. elettr. al tantalio da 2,2 µF 22 Vl
D1	: 1N4002 o equivalente
IC1	: TCA 965
LD1	: LED giallo
LD2	: LED verde
LD3	: LED rosso
TR1	: BC169
TR2	: BC169
TR3	: BC177
-	: circuito stampato
-	: filo per connessioni
-	: minuteria.

Attenzione: il master del circuito stampato del test per auto, è apparso sul foglio di acetato del mese di gennaio '88.

ELDITEST
WEST GERMANY

SONDE PER OSCILLOSCOPIO, CAVETTI, PUNTALI ATTENUATORI , TERMINAZIONI



- CAVI PER TESTER
- PUNTALI VARI
- TERMINAZIONI
- ATTENUATORI PASSANTI
- FILI GOMMA SILICONICA con BANANA, SPINE .....
- CAVETTI COASSIALI con BNC. N. .....
- CONNETTORI BNC. N. .....

SONDE ADOTTATE DAI MAGGIORI COSTRUTTORI: HAMEG, ITT METRIX, GRUNDING...

DOLEATTO
V.S. Quintino, 40 - 10121 TORINO
Tel. 011/511271-543952 - Tlx 221343
Via M. Macchi, 70 - 20124 MILANO
Tel. 02/6693388

CATALOGHI A RICHIESTA

J0055

NOVITÁ

WATT

MENSILE DI COMMERCIO ELETTRICO, INSTALLAZIONE, ELETTRIFICAZIONE.

COMMERCIO ELETTRICO
- I CONTRATTI DI FORMAZIONE
- AGENDA '93: 93 FIERE MONDIALI
- NEL CUORE DELL'ARIE

Pag. 5

INSTALLAZIONE
- LUNGA VITA AL FILAMENTO
- LA PARABOLA EUROPEA
- I QUASTI NEI QUADRI ELETTRICI

Pag. 13

ELETTRIFICAZIONE
- CELLE SOLARI FUTURO SICURO
- ASKAREL: TUTTE LE NORME
- MAL DI CAVO

Pag. 37

Editoriale

LEGISLAZIONE

NORMATIVE IN MATERIA DI SICUREZZA

Da 400 VA a 300 KVA

iwatec italia

Watt, il mensile di commercio elettrico, installazione, elettrificazione, del Gruppo Editoriale Jackson, in edicola e in abbonamento.

A CORRENTE CONTINUA

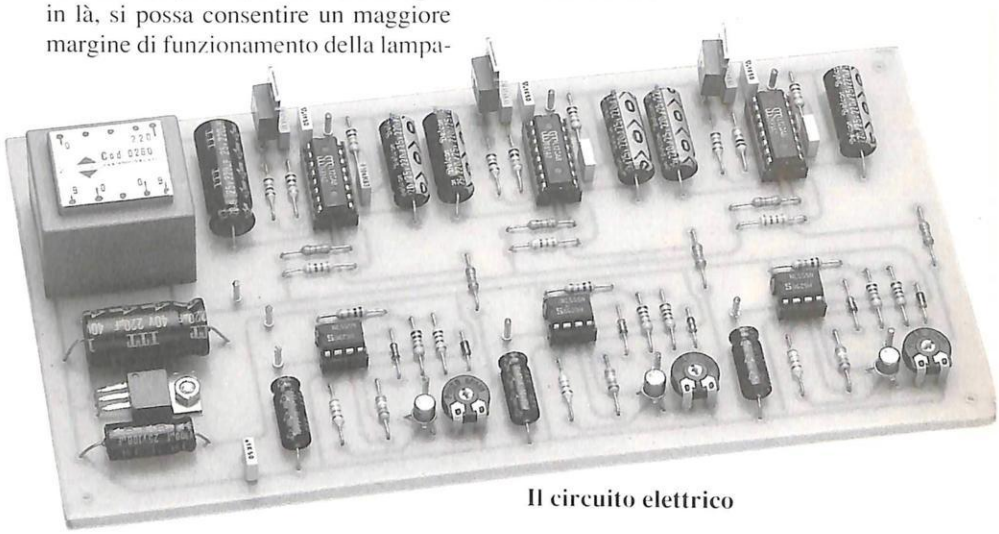
MISCELATORE DI COLORI

di F. Pipitone

Sia in discoteca che nelle feste private è obbligatorio accompagnare la musica con giochi ed effetti di luce di solito sincronizzati con il ritmo scatenato del rock. Quanto proponiamo in questo articolo, è l'altra faccia della medaglia, infatti è impensabile propinare lampeggi cadenzati e raffiche di luce mentre, immersi in un'atmosfera intima, è in corso una serie di slow lenti e languidi. Quanto serve, in questi casi, sono tre spot colorati (blu, rosso e verde) che si illuminano e si spengono molto lentamente, gradatamente e in modo totalmente indipendente gli uni dagli altri. L'ambiente, in tal modo, risulterà illuminato via via con tutti i colori dell'arcobaleno che si susseguiranno con una progressione stupefacente, così come frequentemente capita con i giochi di luce usati in teatro. Il montaggio fautore di questa particolare atmosfera, è semplicissimo sia da realizzare che da mettere in opera in quanto utilizza esclusivamente componenti facilmente disponibili in commercio e la sua messa a punto non necessita di alcun particolare apparecchio di misura. In tal modo, se prevedete di organizzare una serata con gli amici, o con le amiche, sapete quel che vi spetta da fare.

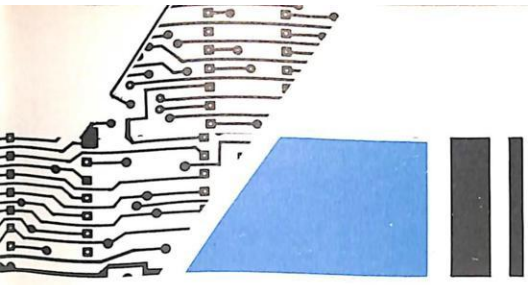
Principio di funzionamento

Il nostro montaggio si compone di tre parti perfettamente identiche, ciascuna delle quali alimenta la lampada colorata corrispondente. Dovendo essere progressiva la variazione di luminosità, abbiamo previsto un oscillatore a bassa frequenza con possibilità di regolazione della frequenza stessa. La durata del ciclo è data dal valore del condensatore utilizzato, mentre la tensione di riferimento dell'oscillatore è pilotabile dall'esterno perchè, come vedremo più in là, si possa consentire un maggiore margine di funzionamento della lampada. La tensione presente ai capi di un condensatore comanda, tramite un circuito a transistor adattatore d'impedenza, l'ingresso di un circuito integrato appositamente studiato come variatore di tensione. L'uscita del chip pilota un triac che, a sua volta, regola la tensione di alimentazione della lampada relativa a quel colore specifico. Ognuna delle tre vie del nostro montaggio, destinata ai colori rosso, verde e blu, è dotata di circuiti che permettono una regolazione completamente indipendente di ogni lampada rispetto alle altre due. D'altra parte l'alimentazione dei circuiti è comune alle tre vie e prevede un raddrizzamento mono-alternanza (ne vedremo la ragione) associato a un regolatore di tensione per garantire un corretto funzionamento.



Il circuito elettrico

La Figura 1a presenta lo schema elettrico dell'alimentatore mentre le 1b, c, d, formano lo schema elettrico completo della nostra realizzazione. Essa può sembrare complessa, ma si nota subito che si tratta di un montaggio a due circuiti integrati riprodotto tre volte. Ci basta quindi spiegare il funzionamento di una sola via, quella di Figura 1b relativa alla lampada rossa, per capire anche quello delle altre due.
Stabiliamo subito che la luminosità della lampada rossa viene determinata dalla tensione continua presente sul piedi-



commuta il suo piedino 7 a zero volts. Come risultato si otterrà una lenta scarica di C1 attraverso P1 ed R4. Contemporaneamente l'uscita 3 cade a zero volt per cui la tensione di riferimento interna del 555, presente sul piedino 5, sarà forzata a scendere da R10 e D4 che a tale piedino sono collegati. Non appena il potenziale decrescente presente ai capi di C1, raggiungerà la tensione di riferimento inferiore, pari a circa 1/3 di 12 V, cioè 4 V, il terminale 7 tornerà alto ripetendo nuovamente il ciclo. In pratica la tensione del condensatore varia teoricamente fra 4 e 8 V, il che ci garantisce un buon margine di funzionamento.

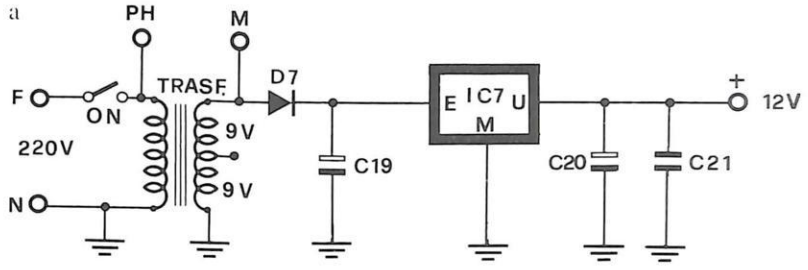
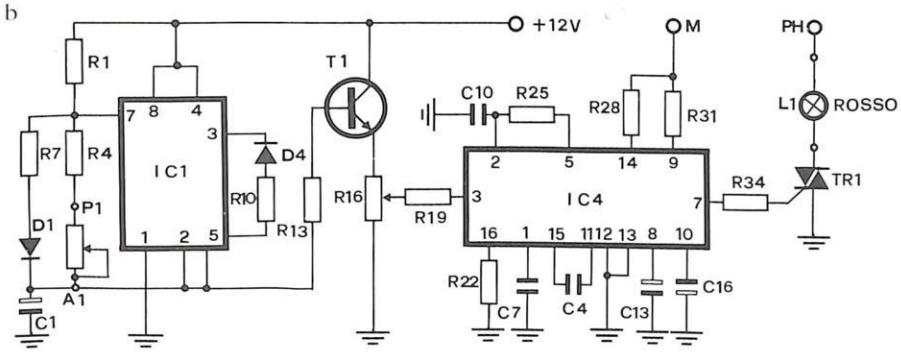
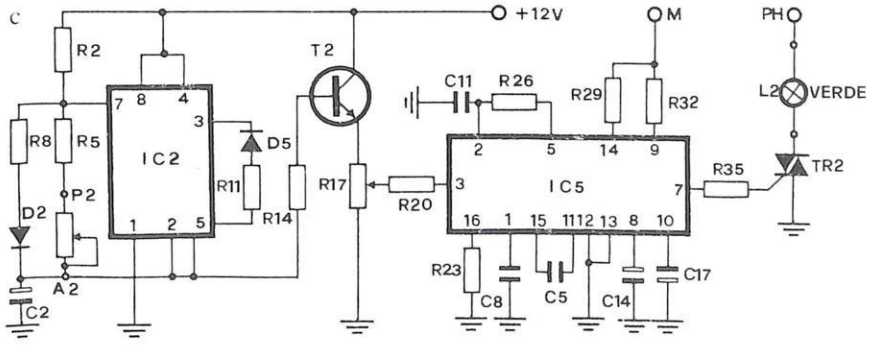


Figura 1. a) Schema elettrico dell'alimentatore comune a tutti e tre i circuiti di pilotaggio. Schemi elettrici dei circuiti di pilotaggio relativi alle lampade rossa (b), verde (c) e blu (d).

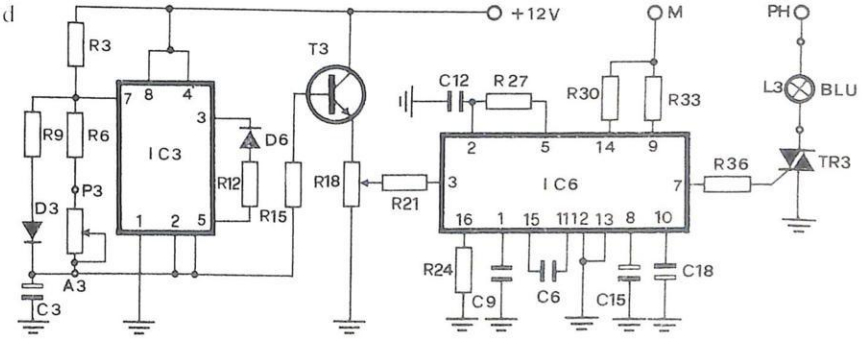
no 3 di IC4. Per pilotare il potenziale presente su tale pin, utilizziamo il già noto 555, che si adatta a meraviglia al nostro scopo. La particolarità di questo montaggio stà nel fatto che non utilizziamo l'uscita 3 del 555 (uscita dell'onda quadra), ma la tensione progressiva disponibile ai capi del condensatore C1. La carica viene effettuata tramite R1, R4, P1 E C1. Il ramo formato da R7 e D1 rende istantaneo l'effetto della regolazione di P1. Durante questa carica lenta, l'uscita 3 di IC1, è al livello 1 e D4/R10 non hanno nessun effetto, ma non appena la tensione del condensatore raggiunge i 2/3 di 12 V, vale a dire circa 8V, IC1





La tensione presente ai capi di C1 non può essere applicata direttamente a IC4 senza rischiare di causare dei problemi di funzionamento, perciò utilizziamo uno stadio adattatore di impedenza costituito, per l'occasione, dal transistor T1 montato a collettore comune. Ritroviamo quindi sull'emettitore di quest-'ultimo, la stessa tensione presente agli estremi del condensatore, ma questa volta parzializzabile tramite il trimmer R16 che funge da anche da carico per T1.

Il resto del montaggio, è a carico del circuito integrato IC4 il quale comanda il gate del triac Tr1 tramite un impulso presente sul suo piedino 7. Ricordiamo che il triac si innesca in corrispondenza dell'impulso di comando e così resta fino al passaggio per zero V della tensione di rete. IC4 genera pertanto un impulso positivo in corrispondenza dell'alternanza positiva e un impulso negativo in corrispondenza di quella negativa. La



variazione avviene in base al ritardo che intercorre fra l'inizio di una alternanza e l'impulso corrispondente. Con un ritardo dell'impulso medio, l'accensione sarà media, mentre sarà minima se l'impulso arriva praticamente sul finire dell'alternanza. Per generare gli impulsi, IC4 produce per mezzo di C7, un segnale a denti di sega a 100 Hz sincronizzato con la rete (i terminali 9 e 14 ricevono l'alternata di rete a 50 Hz proveniente dal secondario del trasformatore di alimentazione). IC4 compara il livello del segnale a denti di sega con la tensione continua presente sul suo piedino 3 che è funzione della carica di C1. Se quest'ultima è bassa, il comparatore interno oscilla rapidamente non introducendo nessun ritardo dell'impulso e causando l'accensione massima della lampada. Al contrario, se la polarizzazione al terminale 3 è abbastanza elevata, il comparatore interno di IC4 ritarderà la generazione dell'impulso ed ottenendo così il massimo ritardo, per cui la lampada si accenderà debolmente.

I trimmer regolabili R16, R17, R18 permettono di ottenere una fascia di funzionamento indipendente di ogni lampada. Per l'alimentazione in continua del circuito, abbiamo preferito utilizzare un raddrizzatore a semionda perchè ad essere alimentati sono solamente i 555 il cui debole consumo permette di semplificare il circuito. La stabilizzazione viene effettuata a 12 V tramite IC7, il quale assicura una tensione sufficientemente filtrata. Gli L 120 sono alimentati direttamente con tensione alternata in quanto al loro interno è presente la circuiteria necessaria ad ottenere una doppia alimentazione (+/- 12 V) filtrata poi dal condensatori elettrolitici C13 e C16. Il resistore R31 limita il passaggio della corrente alternata verso il chip contenendone il riscaldamento. Stesso compito di limitazione, per quanto riguarda il gate del triac, è affidato al

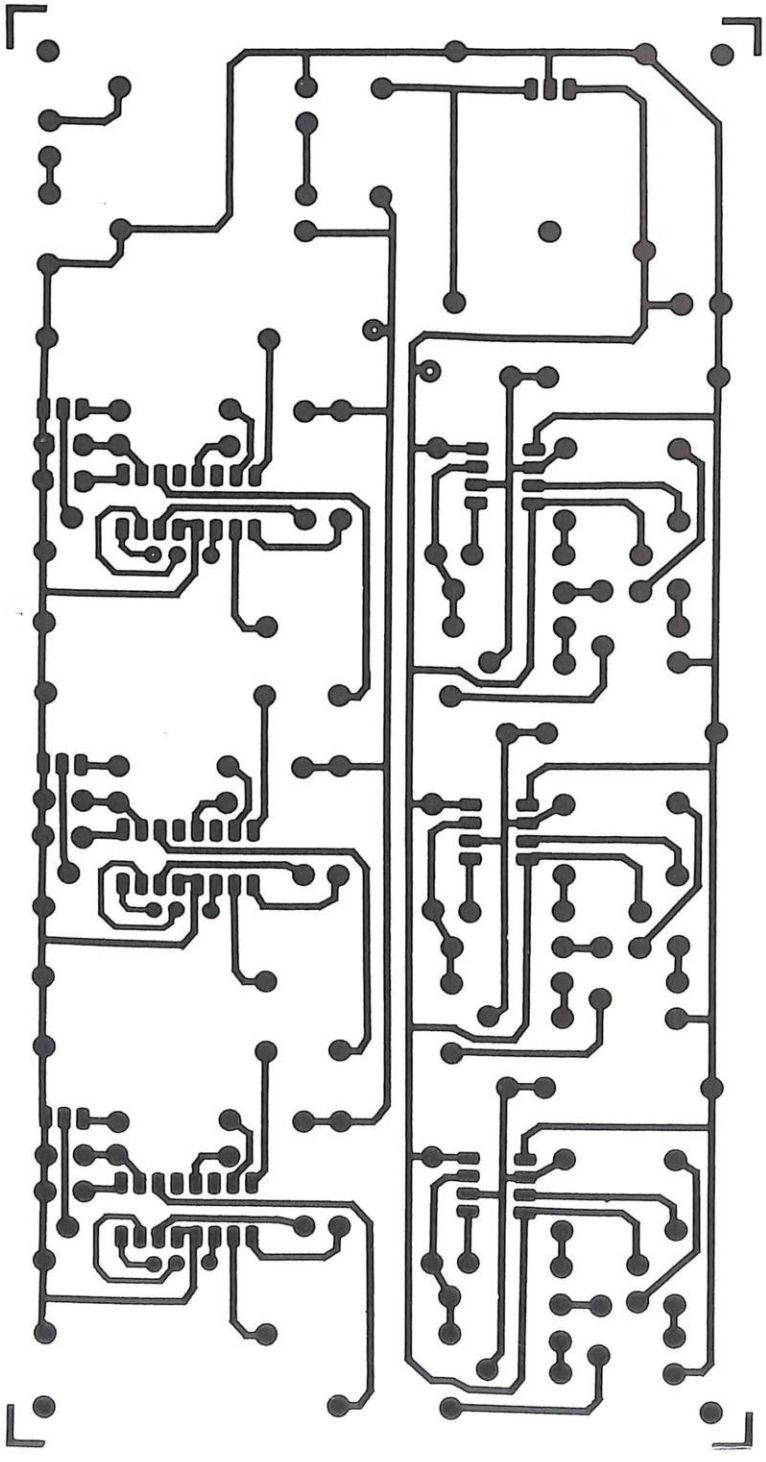
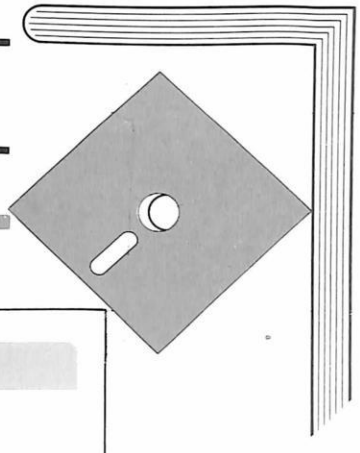


Figura 2. Circuito stampato del miscelatore di colori visto dal lato rame in scala unitaria.

LABORATORIO SCUOLA

Software didattico per la scuola media superiore



F. Cecconi
ESERCIZI ED ESAMI CON IL PERSONAL COMPUTER
MS DOS Cod. SD561I
In preparazione APPLE Cod. 561DAP
pp. 180 lire 50.000

MATEMATICA

F.P. Tramontano
ALGEBRA
Teoria, esercizi e simulazioni
MS DOS Cod. SD292I
C64 Cod. 292DCM
pp. 120 lire 50.000

B. Rinaldi / F.P. Tramontano
ANALISI
Teoria, esercizi e simulazioni
MS DOS Cod. SD293I
C64 Cod. 293DCM
pp. 224 lire 50.000

B. Rinaldi / F.P. Tramontano / D. Tognon
GEOMETRIA ANALITICA
Teoria, esercizi e simulazioni
MS DOS Cod. SD294I
C64 Cod. 294DCM
pp. 152 lire 50.000

NOVITÀ
G. D'Ariano / A. Marzuoli
MATEMATICA FINANZIARIA E ATTUARIALE
Teoria, esercizi e simulazioni
MS DOS Cod. SD562I
In preparazione C64 Cod. 562DCM
pp. 120 lire 50.000

NOVITÀ
F. Wattemberg / M. Wattemberg
STRUMENTI DI ANALISI E CALCOLO NUMERICO
Teoria, esercizi e simulazioni
MS DOS Cod. SD549I
C64 Cod. 549DCM
pp. 132 lire 50.000

FISICA

NOVITÀ
I. Perlasca / S. Sgrignoli
ONDE E OSCILLAZIONI
Teoria, esercizi e simulazioni
MS DOS Cod. SD563I
In preparazione C64 Cod. SD563DCM
pp. 216 lire 50.000

M. Rosa-Clot
LA FISICA CON IL COMPUTER: LA DINAMICA
MS DOS Cod. SD225I
C64 Cod. 225DCM
APPLE Cod. 550A
pp. 270 lire 50.000

A. Conti / M. Rosa-Clot
MECCANICA
Teoria, esercizi e simulazioni
MS DOS Cod. SD290I
C64 Cod. 290DCM
APPLE Cod. 290DAP
pp. 300 lire 50.000

F. De Michele / M. Rosa-Clot
PROBABILITÀ STATISTICA E TERMODINAMICA
Teoria, esercizi e simulazioni
MS DOS Cod. SD291I
C64 291DCM
APPLE Cod. 291DAP
pp. 160 lire 50.000

L. Danusso / S. Schacherl
CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI
Teoria, esercizi e simulazioni
MS DOS Cod. SD301I
C64 Cod. 301DCM
APPLE Cod. 301DAP
pp. 96 lire 50.000

E. Boni / S. Schacherl
FISICA ATOMICA
Teoria, esercizi e simulazioni
MS DOS Cod. SD300I
C64 Cod. 300DCM
APPLE Cod. 300DAP
pp. 168 lire 50.000

M. Berretta
IDRAULICA
Teoria, esercizi e simulazioni
MS DOS Cod. 296I2I
C64 Cod. 296DCM
APPLE Cod. 296DAP
pp. 144 lire 50.000

S. Faetti / L. Fronzoni
COMPORTAMENTO DEI SISTEMI COMPLESSI: ORDINE E CAOS
Teoria, esercizi e simulazioni
MS DOS Cod. SD297I
C64 Cod. 297DCM
pp. 160 lire 50.000

NUOVI STRUMENTI PER UNA SCUOLA CHE CAMBIA

CHIMICA

A. Martinelli / M. Persico
CHIMICA
Teoria, esercizi e simulazioni
MS DOS Cod. SD295I
C64 Cod. 295DCM
pp. 192 lire 50.000

ELETTRONICA

M. Fusilli M. Polvani
L'ELETTRONICA DEL COMPUTER VOL. I
Teoria, esercizi e simulazioni
MS DOS Cod. SD298I
pp. 236 lire 50.000

M. Fusilli / M. Polvani
L'ELETTRONICA DEL COMPUTER VOL. II
Teoria, esercizi e simulazioni
MS DOS Cod. SD299I
pp. 168 lire 50.000

ECONOMIA

NOVITÀ
D. Blight / T. Shafto
MICROECONOMIA
Teoria, esercizi e simulazioni
MS DOS Cod. SD560I
C64 Cod. 560DCM
pp. 192 lire 50.000

TECNICA COMMERCIALE

NOVITÀ
G. Butti
TECNICA COMMERCIALE
Teoria, esercizi e simulazioni
MS DOS Cod. SD580I
pp. 170 lire 50.000

PROBABILITÀ E STATISTICA

NOVITÀ
E. Rapella
ELEMENTI DI BASE DI PROBABILITÀ E STATISTICA
Teoria, esercizi e simulazioni
MS DOS Cod. SD579I
C64 Cod. 579DCM
pp. 144 lire 50.000

Per acquistare libri Jackson rivolgetevi alle migliori librerie e negozi di informatica oppure utilizzate l'apposito tagliando riportato in fondo alla rivista.

GRUPPO EDITORIALE JACKSON
DIVISIONE LIBRI

resitore R34, suscettibile di variazione qualora venga impiegato un triac con diversa soglia di pilotaggio.

Realizzazione pratica

Il circuito stampato utilizzato per il nostro montaggio è disegnato in Figura 2 dal lato rame in scala unitaria. Si nota subito che è costituito da tre settori identici, a parte l'alimentazione. Vi consigliamo l'uso di una basetta in vetroresina presensibilizzata da associare al master allegato col quale ottenere il mosaico delle piste tramite metodo fotografico. La stampa sarà effettuata provocando l'erosione del rame non sensibilizzato per mezzo di percloruro ferrico tiepido il che permetterà di diminuire la durata di questa operazione. Quindi converrà risciacquare e poi asciugare il circuito. Realizzare la foratura delle isolette impiegando una punta da trapano da 0,8 mm per i componenti dotati di terminali di piccola sezione come condensatori, transistor eccetera, da 1 mm per i componenti con terminali più grandi e da 3 mm per i fori di fissaggio presenti negli angoli della basetta. Quindi si passerà al montaggio dei pin per i collegamenti a filo onde facilitare l'operazione di cablaggio e permettere in seguito eventuali operazioni di manutenzione. Procedere quindi al montaggio dei diversi componenti come indica la Figura 3 prestando attenzione, come sempre, all'esatto orientamento delle parti polarizzate. Iniziare il montaggio dagli elementi di dimensioni più ridotte come resistenze e diodi, terminando le fatiche con il trasformatore. I circuiti integrati non andranno inseriti negli appositi zoccoli fino al momento del collaudo. Effettuare un'ultima verifica in modo da rintracciare eventuali saldature fredde o errori nel valore di qualche componente dopodichè passare alla taratura dopo aver inserito negli appositi zoccoli e con il giusto orientamento, i sei circuiti integrati.
Eseguire i collegamenti delle lampade e del cavo di alimentazione e procedere alla taratura.

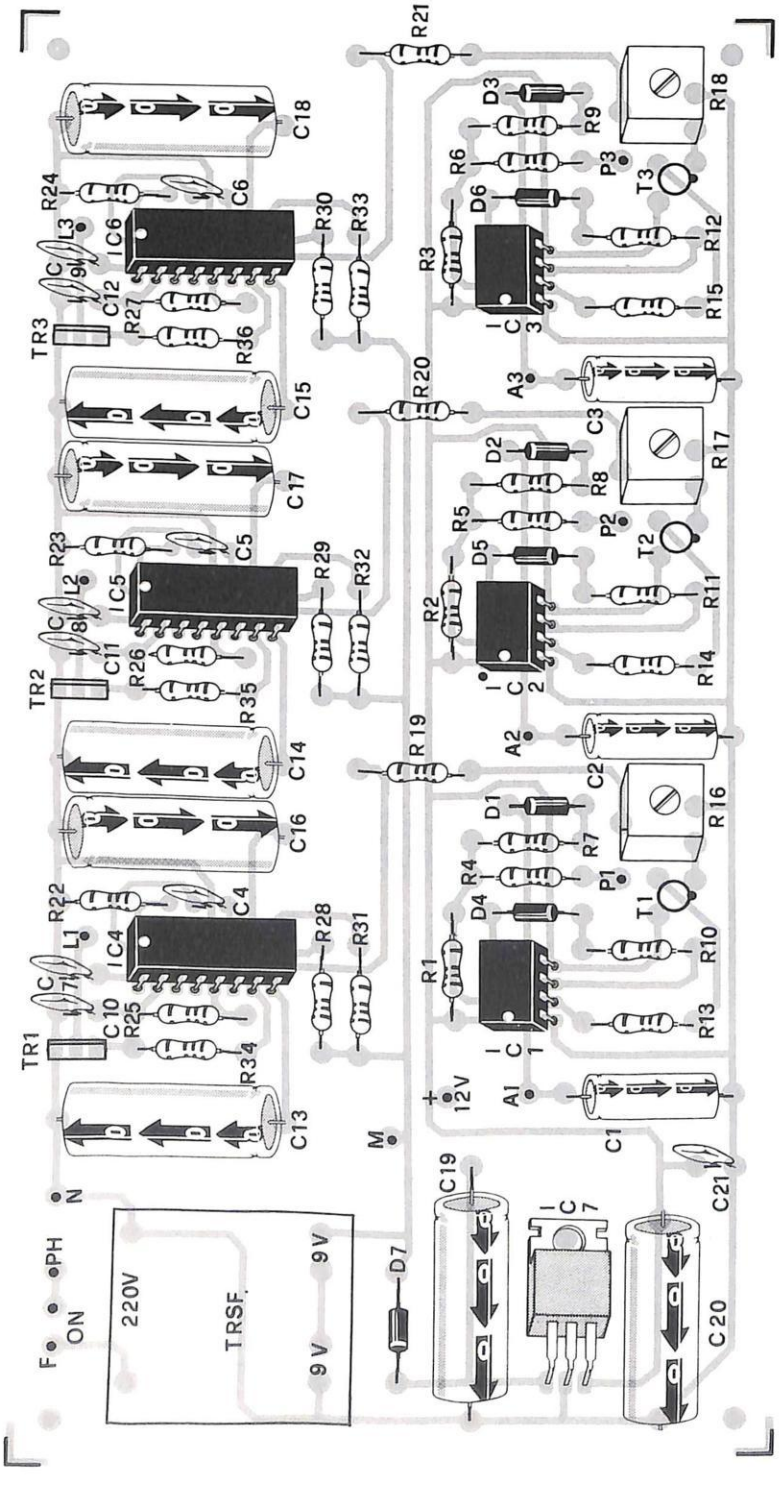


Figura 3. Disposizione dei componenti sulla basetta stampata.

Messa a punto

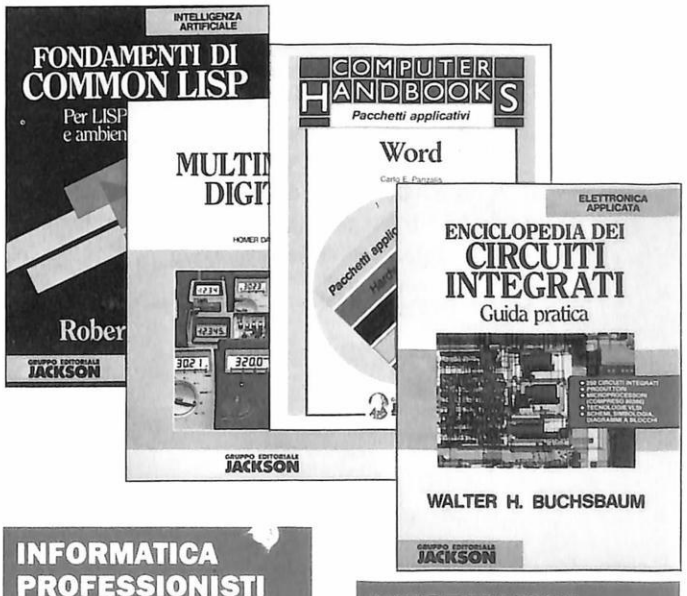
A questo punto della realizzazione è necessario prendere atto del fatto che l'insieme del montaggio viene collegato alla rete, con tutti i rischi che questa

operazione comporta. Accertarsi, misurando con un tester la tensione di linea, che siano presenti i 220 Vac. Regolare i potenziometri fino ad ottenere una variazione di media durata della luminosità; quindi regolare i vari trimmer corrispondenti ai tre colori, in modo che al minimo della luminosità, il filamento si accenda appena appena. Questa regolazione dovrà essere naturalmente effettuata per ognuna delle tre lampade colorate. Nel caso in cui la lampada baluginasse irregolarmente, bisognerà diminuire il valore della resistenza di limitazione inserita sul terminale di gate o scegliere dei triac più sensibili.
Questa realizzazione che è molto semplice da mettere a punto, troverà sicuramente applicazione per animare e rendere più interessanti le serate danzanti. Il suo funzionamento è molto più agile di quello dei modulatori classici e ben si presta a fare coppia con gli effetti stroboscopici. Siamo certi che ne approfitterete per migliorare l'equipaggiamento luminoso della sala o della tavernetta che usualmente dedicate alle serate danzanti.

ELENCO DEI COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%		**C10-11-12 C13-14-15-**	**: cond. ceramici da 47 nF**
R1-2-3-25-26-27	**: resistori da 10 kΩ**	**16-17-18**	**: cond. elettr. da 220 µF 25 Vl**
R4-5-6	**: resistori da 15 kΩ**	**C19**	**: cond. elettr. da 220 µF 63 Vl**
R7-8-9	**: resistori da 1 MΩ**	**C20**	**: cond. elettr. da 100 µF 25 Vl**
R10-11-12	**: resistori da 39 kΩ**	**D1-2-3-4-5-6**	**: 1N 4148**
R13-14-15	**: resistori da 47 kΩ**	**D7**	**: 1N 4004**
R16-17-18	**: trimmer da 100 kΩ**	**T1-2-3**	**: 2N 2222**
R19-20-21	**: resistori da 5,6 kΩ**	**P1-2-3**	**: 1 MΩ potenz. lin.**
R22-23-24	**: resistori da 100 kΩ**	**IC1-2-3**	**: 555**
R28-29-30	**: resistori da 8,2 kΩ**	**IC4-5-6**	**: L 120 (SGS)**
R31-32-33	**: resistori da 470 Ω**	**IC7**	**: MC 7812**
R34-35-36	**: resistori da 180 Ω**	**Tr1-2-3**	**: triac 6A 400 V**
C1-2-3	**: cond. elettr. da 47 µF 16 Vl**	**1**	**: trasformatore sec. 9+9 V 1,7 VA**
C4-5-6	**: cond. ceramici da 10 nF**		
C7-8-9-21	**: cond. ceramici da 100 nF**		

È JACKSON



ELETTRONICA CONSUMER

H.L. Davidson
MULTIMETRI DIGITALI
pp. 308 Lire 42.000
Cod. BE619

Indirizzato a tutte quelle persone, principianti o professionisti, interessate alla individuazione dei guasti e alla riparazione di apparecchi elettronici commerciali, mediante l'uso dei multimetri digitali.

H.W. Buchsbaum/R.J. Prestopnik
ENCICLOPEDIA DEI CIRCUITI INTEGRATI
pp. 536 Lire 60.000
Cod. BE639

Vengono fornite le principali informazioni su quasi 250 circuiti integrati, dai più semplici ai microprocessori a 32 bit.

ELETTRONICA PROFESSIONALE

Sybil P. Parker
ENCICLOPEDIA MONOGRAFICA DI ELETTRONICA E INFORMATICA
Vol. I
pp. 608 Lire 58.000
Cod. GE688

Vol. II
pp. 612 Lire 58.000
Cod. GE689

La sola enciclopedia in grado di fornire una panoramica completa ed approfondita dell'elettronica e dell'informatica, con articoli su argomenti di primario interesse ed estrema attualità.

IL TUO LIBRO

INFORMATICA PROFESSIONISTI

R. Farabone/L. Pinotti
FONDAMENTI DI COMMON LISP
Pag. 320 Lire 40.000
Cod. GY634

Il testo si pone come tramite indispensabile per il neofita che possieda solo conoscenze teoriche sulle problematiche, guidandolo con gradualità e numerose esemplificazioni, ad una adeguata e corretta padronanza del linguaggio.

INFORMATICA PROFESSIONALE

C.E. Panzalis
WORD
pp. 90 Lire 14.500
Cod. 050T

Una guida per una veloce consultazione ed un approccio dinamico al word processing che consente di comporre, organizzare, impaginare e quindi stampare un documento con qualità professionale.

J0053

Applichip

HEF4064B: PHASE LOCKED LOOP

L'HEF4046 è un circuito PLL (anello ad aggancio di fase) consistente in un oscillatore lineare controllato in tensione (VCO) e due diversi comparatori di fase con un amplificatore del segnale d'ingresso in comune ed un ingresso comune al comparatore. E' previsto un regolatore a zener da 7 V per fornire, se necessario, una regolazione della tensione di alimentazione.

Sezione VCO

Per il VCO sono necessari un condensatore esterno (C1) ed uno o due resistori esterni (R1 oppure R1 ed R2). Il resistore R1 ed il condensatore C1 determinano la banda di frequenza del VCO. Il resistore R2 permette di variare, se occorre, la frequenza del VCO. L'elevata impedenza d'ingresso del VCO semplifica la progettazione dei filtri passa-basso: permette infatti al progettista un'ampia scelta del rapporto tra resistore e condensatore. Per non caricare il filtro passa-basso, al piedino 10 è prevista un'uscita ad inseguitore di source della tensione d'ingresso del VCO. Se viene usato questo piedino (SFout), un resistore di carico (Rsf) dovrà essere collegato tra esso e Vss; se non deve essere

Figura 1. Schema funzionale.

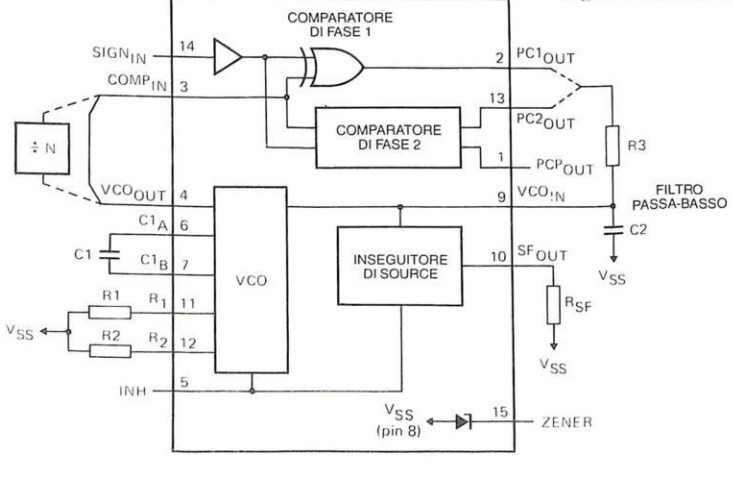
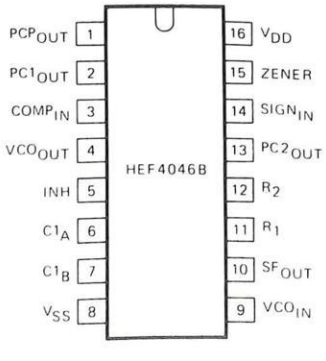


Figura 2. Piedinatura del chip.



FUNZIONI DEI PIEDINI

1. Uscita impulsi comparatore di fase
2. Uscita comparatore di fase 1
3. Ingresso comparatore
4. Uscita VCO
5. ingresso inibizione
6. Collegamento A condensatore C1
7. Collegamento B condensatore C1
8. Vss
9. Ingresso VCO
10. Uscita inseguitore di source
11. Collegamento resistore R1
12. Collegamento resistore R2
13. Uscita comparatore di fase 2
14. Ingresso di segnale
15. Ingresso diodo zener per regolare l'alimentazione

HEF4046BP: DIL 16 piedini, plastica (SOT-38Z)
HEF4046BD: DIL 16 piedini, ceramica (cerdip) (SOT-74)
HEF4046BT: mini-pack 16 piedini, plastica (SO-16; SOT-109A)

usato, lasciare questo piedino scollegato. L'uscita del VCO (piedino 4) potrà essere collegata all'ingresso del comparatore (piedino 3), direttamente oppure tramite un divisore di frequenza. Un livello BASSO all'ingresso di inibizione (piedino 5) attiva il VCO e l'inseguitore di source, mentre un livello ALTO disattiva entrambi, per minimizzare il consumo in condizioni di attesa.

Comparatori di fase

L'ingresso di segnale del comparatore di fase (piedino 14) può essere accoppiato direttamente, purchè l'oscillazione del segnale sia compresa tra i livelli logici d'ingresso standard della famiglia HE4000B. In caso di oscillazioni di piccola ampiezza, il segnale deve essere accoppiato per via capacitiva all'amplificatore autopolarizzante che corrisponde all'ingresso. Il comparatore di fase 1 è un circuito OR esclusivo. La frequenza del segnale e quella d'ingresso al comparatore devono avere un rapporto impulso/pausa del 50%, per ottenere la massima banda di agganciamento. In assenza di segnale oppure in caso di disturbi all'ingresso di segnale, la tensione d'uscita media del comparatore di fase è uguale a 0,5 Vdd. La tensione media all'ingresso del VCO viene fornita dal filtro passa-basso collegato all'uscita del comparatore di fase 1. Questa tensione fa anche oscillare il VCO alla frequenza centrale (fo). La banda di cattura delle frequenze (2fc) è la banda di frequenza dei segnali d'ingresso ai quali il PLL si aggancerà, se inizialmente non era agganciato. La banda delle frequenze di aggancio (2fL) è la banda di frequenza dei segnali d'ingresso

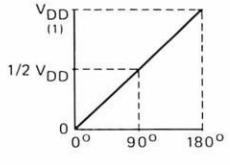


Figura 3. Differenza di fase tra l'ingresso del segnale e quello del comparatore, nel comparatore di fase 1.

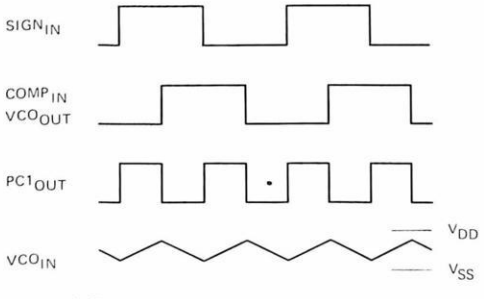


Figura 4. Forme d'onda per un anello ad aggancio di fase che utilizza il comparatore di fase 1 in condizioni di aggancio di fo.

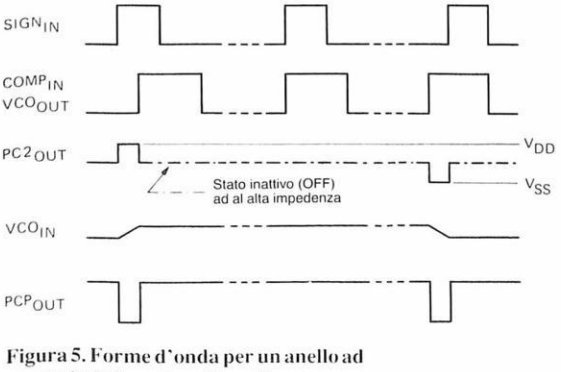


Figura 5. Forme d'onda per un anello ad aggancio di fase che utilizza il comparatore di fase 2 in condizione di aggancio.

CARATTERISTICHE c.c

V_{SS} = 0 V

	V_{DD} V	Simbolo	T_{amb} (°C) −40 typ.	−40 max.	+ 25 typ.	+ 25 max.	+ 85 typ.	+ 85 max.	
Corrente di alimentazione (nota 1)	5	I_D	–	–	20	–	–	–	μA
	10		–	–	300	–	–	–	μA
	15		–	–	750	–	–	–	μA
Corrente a riposo del dispositivo (nota 2)	5	I_{DD}	–	20	–	20	–	150	μA
	10		–	40	–	40	–	300	μA
	15		–	80	–	80	–	600	μA

Note:

1. Piedino 15 aperto; piedino 5 a V_{DD}; piedini 3 e 9 a V_{SS}; piedino 14 aperto.
2. Piedino 15 aperto; piedino 5 a V_{DD}; piedini 3 e 9 a V_{SS}; piedino 14 a V_{DD}; non compresa la corrente d'ingresso al piedio 14.

CARATTERISTICHE c. a

V_{SS} = 0 V; T_{amb} = 25 °C; C_L = 50 pF; Tempi di transizione all'ingresso minori uguali a 20 ns

	V_{DD} V	Simbolo	min.	typ.	max.		
Comparatori di fase							
Tens. di alimentaz. in funzionamento		V_{DD}	3		15	V	
Resistenza d'ingr. a $SIGN_{IN}$	5	R_{IN}		750		kΩ	Punto di lavoro ad autopolarizz.
	10			220		kΩ	
	15			140		kΩ	
Sensibilità ingr. accoppiato in c.a. a $SIGN_{IN}$	5	V_{IN}		150		mV	Valori picco-picco; R1 = 10 kΩ; R2 = ∞; C1 = 100 pF; Indipendente dalla banda di aggancio
	10			150		mV	
	15			200		mV	
Sensibilità ingr. accoppiato in c.c. a $SIGN_{IN}$ $COMP_{IN}$ a liv. BASSO	5	V_{IL}			1,5	V	Campo totale di temperatura
	10				3,0	V	
	15				4,0	V	
Livello ALTO	5	V_{IH}	3,5			V	
	10		7,0			V	
	15		11,0			V	
Corrente d'ingr. a $SIGN_{IN}$	5	$+I_{IN}$		7		μA	$SIGN_{IN}$ a V_{DD}
	10			30		μA	
	15			70		μA	
	5	$-I_{IN}$		3		μA	$SIGN_{IN}$ a V_{SS}
	10			18		μA	
	15			45		μA	

HEF4064B: PHASE LOCKED LOOP

entro la quale l'anello rimarrà agganciato, se così era anche all'inizio. La banda di cattura è minore od uguale alla banda di aggancio.
Con il comparatore di fase 1, la banda di frequenze entro la quale il PLL può agganciarsi (banda di cattura) dipende dalle caratteristiche del filtro passa-basso e può essere allargata fino a sovrapporsi alla banda di aggancio.
Il comparatore di fase 1 permette al sistema PLL di rimanere agganciato nonostante l'eventuale alto contenuto di disturbi del segnale d'ingresso.
E' tipico del comportamento di questo tipo di comparatore di fase il fatto che possa agganciarsi a frequenze d'ingresso vicine alle armoniche della frequenza centrale del VCO. Un altro tipico carattere comportamentale è che l'angolo di fase tra il segnale e l'ingresso del comparatore varia tra 0 e 180° ed è di 90° alla frequenza centrale. La Figura 3 mostra la relazione tra fase e tensione d'uscita.
La Figura 4 mostra le forme d'onda del PLL che utilizza il comparatore di fase 1 nella condizione di aggancio ad fo.
Il comparatore di fase 2 è una rete di memoria digitale controllata mediante fronti di commutazione. E' formata da quattro flip flop, da un sistema di controllo a porte logiche e da un circuito d'uscita a tre stati comprendente piloti P ed N con un nodo d'uscita in comune.
Quando i piloti del tipo P o del tipo N sono attivi (ON), mandano rispettivamente l'uscita alla tensione VDD oppure alla tensione Vss. Questo tipo di comparatore di fase reagisce esclusivamente ai fronti di commutazione positivi dei segnali applicati a SIGNin e COMPin. Di conseguenza, non sono importanti i rapporti impulso/pausa di questi segnali.
Se la frequenza d'ingresso del segnale è maggiore della frequenza d'ingresso del comparatore, il pilota d'uscita tipo P viene mantenuto attivo per la maggior parte del tempo, mentre per il tempo restante i piloti N e P (3 stati) sono entrambi disattivati (OFF). Se la frequenza all'ingresso di segnale è minore di quella all'ingresso del comparatore, è il pilota d'uscita tipo N che viene mantenuto attivo per la maggior parte del tempo, mentre per il tempo restante entrambi i piloti

CARATTERISTICHE c. a V_{SS} = 0 V; T_{amb} = 25 °C; C_L = 50 pF; Tempi di transiz. all'ingr. minori/uguali a 20 ns

	V_{DD} V	Simbolo	min.	typ.	max.		
VCO							
Tens. di alimentaz. in funzionamento		V_{DD}	3 5		15 15	V V	Come oscillat. fisso solo nel funzionamento PLL
Potenza dissipata	5	P		150		µW	f_o = 10 kHz; R1 = 1 MΩ; R2 = ∞; VCO_{IN} at ½ V_{DD}; see also Figs 10 and 11
	10			2500		µW	
	15			9000		µW	
Massima frequenza di funzionamento	5	f_{max}	0,5	1,0		MHz	VCO_{IN} at V_{DD}; R1 = 10 kΩ; R2 = ∞; C1 = 50 pF
	10		1,0	2,0		MHz	
	15		1,3	2,7		MHz	
Stabilità temperatura/ frequenza	5			0,22–0,30		%/°C	Senza spostamento di frequenza (f_{min} = 0); vedi anche Nota 1
	10			0,04–0,05		%/°C	
	15			0,01–0,05		%/°C	
	5			0–0,22		%/°C	Con spostamento di frequenza (f_{min} = 0); vedi anche Nota 1
	10			0–0,04		%/°C	
	15			0–0,01		%/°C	
Linearità	5			0,50		%	R1 > 10 kΩ | see Fig. 13
	10			0,25		%	R1 > 400 kΩ | and Figs 14
	15			0,25		%	R1 = 1 MΩ | 15 and 16
Rapporto impulso/pausa VCO_{OUT}	5	δ		50		%	
	10			50		%	
	15			50		%	
Resistenza d'ingresso a VCO_{IN}	5	R_{IN}		10^5		MΩ	
	10			10^5		MΩ	
	15			10^5		MΩ	
Inseguitore di source							
Tensione di offset VCO_{IN} in meno, SF_{OUT}	5			1,7		V	R_{SF} = 10 kΩ; VCO_{IN} at ½ V_{DD}
	10			2,0		V	
	15			2,1		V	
	5			1,5		V	R_{SF} = 50 kΩ; VCO_{IN} at ½ V_{DD}
	10			1,7		V	
	15			1,8		V	
Linearità	5			0,3		%	R_{SF} > 50 kΩ; see Fig. 13
	10			1,0		%	
	15			1,3		%	
Diodo Zener							
Tensione di zener		V_Z		7,3		V	I_Z = 50 µA
Resistenza dinamica		R_Z		25		Ω	I_Z = 1 mA

Note:
1. Entro campo di valori raccomandati dei componenti

INFORMAZIONI DI PROGETTO

Caratteristiche	Utilizzo del comparat. di fase 1	Utilizzo del comparat. di fase 2
Assenza di segnale in $SIGN_{IN}$	Il VCO nel sistema PLL si regola alla frequenza centrale (f_o)	Il VCO nel sistema PLL si regola alla frequenza minima (f_{min})
Angolo di fase tra $SIGN_{IN}$ e $COMP_{IN}$	90° alla freq. centrale (f_o); circa 0° e 180° al termine del campo di aggancio ($2f_L$)	Sempre 0° all'aggancio (angoli ad andamento positivo)
Aggancia alle armoniche della frequenza centrale	Si	No
Reiezione disturbi ingresso di segnale	Alto	Basso
Banda delle freq. di aggancio ($2f_L$)	Banda di frequenza del segnale d'ingr. entro la quale l'anello rimarrà agganciato se era agganciato anche all'inizio; $2f_L$ = intera banda di freq. del VCO = f_{max}-f_{min}	
Banda delle freq. di cattura ($2f_C$)	Banda di frequenza del segnale d'ingr., entro la quale l'anello aggancerà se inizialmente non era agganciato	
	Dipende dalle caratteristiche del filtro passa-basso; $f_C < f_L$	$f_C = f_L$
Frequenza centrale (f_o)	La frequenza del VCO quando VCO_{IN} è 0,55V_{DD}	

Scelta dei componenti del VCO

Campo raccomandabile dei valori di R1 ed R2: da 10 KΩ ad 1 MΩ; per C1, da 50 pF a qualsiasi valore praticamente realizzabile

1. VCO senza spostamento di frequenza (R2 = infinito)
   a. Data f_o: usare f_o con la Figura 7, per determinare R1 e C1
   b. Data F_{max}: calcolare f_o da f_o = 0,5 f_{max}; usare f_o con la Figura 7, per determinare R1 e C1
2. VCO con spostamento di frequenza
   a. Date f_o ed f_L: calcolare f_{min} dall'equazione f_{min} = f_o - f_L; usare f_{min} con la Figura 8, per determinare R2 e C1; calcolare f_{max}/f_{min} dall'equazione f_{max}/f_{min} = (f_o + f_L)/(f_o + f_L); usare f_{max}/f_{min} con la Figura 9, per determinare il rapporto R2/R1 ed ottenere R1
   b. Date f_{min} ed f_{max}: usare f_{min} con la Figura 8, per determinare R2 e C1; calcolare f_{max}/f_{min}; usare f_{max}/f_{min} con la Figura 9, per determinare R2/R1 ed ottenere R1.

sono inattivi. Se la frequenza all'ingresso di segnale e quella all'ingresso del comparatore sono uguali, ma il segnale d'ingresso è in ritardo di fase rispetto a quello del comparatore, il pilota d'uscita tipo N viene mantenuto attivo per un tempo corrispondente alla differenza di fase.
Successivamente, si regola la tensione al condensatore del filtro passa-basso collegato a questo comparatore di fase, fino a quando gli ingressi del segnale e del comparatore diventano uguali sia in fase che in frequenza. In questo punto di stabilità, entrambi i piloti P ed N rimangono inattivi e di conseguenza l'uscita del comparatore di fase è a circuito aperto, mantenendo costante la tensione ai capi del condensatore appartenente al filtro passa-basso.
Inoltre, il segnale impulsivo d'uscita del comparatore di fase (PCPout) è a livello ALTO e può essere usato per fornire un'indicazione della condizione di aggancio. Di conseguenza, dal punto di vista del comparatore di fase 2 non esiste differenza di fase, nell'intera banda di frequenza del VCO, tra l'ingresso di segnale e quello del comparatore. Inoltre, la potenza dissipata a causa del filtro passa-basso diminuisce quando viene usato questo tipo di comparatore di fase, perchè entrambi i piloti P ed N sono inattivi per la maggior parte del ciclo del segnale d'ingresso. Si deve osservare che la banda di aggancio PLL è, per questo tipo di comparatore di fase, uguale alla banda di cattura ed indipendente dal filtro passa-basso. In assenza di segnale applicato al relativo ingresso, il VCO viene regolato alla sua frequenza minima per il comparatore di fase 2. La Figura 5 mostra le forme d'onda in un PLL che utilizza questo tipo di comparatore di fase nella condizione di aggancio.

Conosci l'elettronica?

RISPOSTE AI QUIZ

1. A. La tensione totale ai capi di R1 ed R2 è di 10 V - 4 V = 6 V. All'incirca un terzo di questa tensione si misura ai capi di R1.

$$V1 = 6\left(\frac{22}{22+39}\right) = 2V$$

Circa un terzo della tensione totale deve essere sommato alla tensione dell'AGC (valore minore), per determinare la tensione di base. Avremo così una tensione di base pari a 4 V + 2 V = 6 V. Usando i valori dati in Figura 1, l'esatto valore sarebbe:

$$V1 = \frac{22}{22+39} \times 6 = 2.16^{+}$$

Tensione alla base = tensione AGC + V1 = 4 + 2,16⁺ = 6,16⁺ V
In questo tipo di calcolo viene trascurata la piccola corrente di base.

2. D. L'alimentazione degli amplificatori operazionali viene raramente indicata sugli schemi. Nel circuito di Figura 2, la regolazione di R1 determina la polarizzazione di uno dei due rami dell'amplificatore differenziale collegato all'ingresso dell'operazionale. Questo garantisce l'uniformità della conduzione nei due rami e, di conseguenza, che la tensione di offset sia 0 V.

3. B. La Texas Instruments produce questi componenti, con le sigle TL430 e TL431.

4. A. Proprio così, e sono prodotti dalla Texas Instruments. Ecco alcune sigle: TL011, TL012, TL014 e TL021, per rapporti fissi tra ingresso ed uscita. Il TL010 può essere programmato, tramite i piedini, per uno qualsiasi di 33 rapporti. Un esempio di applicazione consiste nel mantenere costante la luminosità dei LED collegati in serie, indipendentemente da quanti di essi siano accesi e quanti siano spenti.

5. C. Il principio secondo il quale viene prodotto il rumore 1/f non è stato ancora completamente chiarito. In Figura 5 è illustrata una curva dell'intensità di questo rumore, nei transistori e nelle valvole, per una determinata banda di frequenze. E' segnata la banda del rumore di eccesso. Questo tipo di rumore è importante nei circuiti elettronici audio e per uso medico.

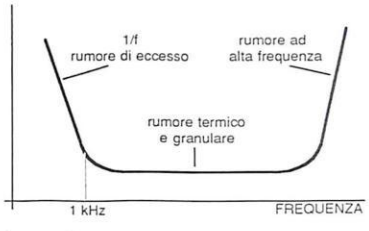


Figura 5

6. A. Nel modo "chop", l'oscilloscopio commuta tra due canali ad una cadenza fissa. Nel modo "alternate" viene visualizzata un'intera traccia e poi la successiva. Il "chop" è il modo migliore per osservare contemporaneamente due basse frequenze.

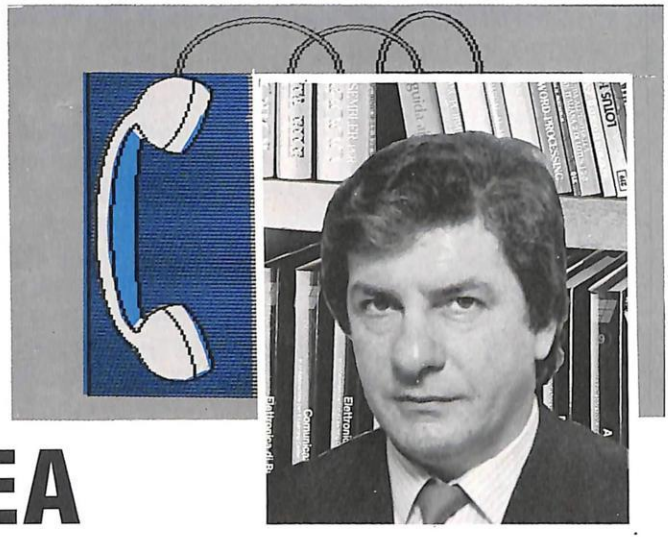
7. A. La corrente necessaria per la deflessione a fondo scala viene determinata facendo il reciproco del valore "Ω per volt":
1/50000 = 20 μA
Poichè ci vuole meno corrente per deflettere a fondo scala l'indice dello strumento X, questo è più sensibile dello strumento Y.

8. C. Si tratta del simbolo di un "trasformatore autosaturante". Questo componente viene progettato in modo che il nucleo saturi ad ogni semiperiodo della potenza d'ingresso. Viene così limitata la tensione di picco al secondario e pertanto la tensione d'uscita è costante.

9. B. Il circuito campiona l'ampiezza del segnale audio, ad una determinata frequenza di campionamento. L'ampiezza del segnale audio campionato viene convertita in un codice binario.

10. B. Non è possibile saturare l'aria con le linee di flusso magnetico. Pertanto, inserendo un traferro d'aria nel nucleo, se ne evita la saturazione.

Questa rubrica oltre a fornire consigli o chiarimenti sui circuiti presentati dalla rivista, ha lo scopo di assicurare la consulenza ai lettori. In particolare possono essere richiesti schemi elettrici relativi a realizzazioni a livello hobbistico.
Schemi elettrici di apparecchi industriali-militari e progetti particolarmente complessi sono esclusi da tale consulenza.
Ogni richiesta deve essere accompagnata da L. 8000 a titolo di rimborso delle spese di ricerca. Nel caso in cui non sia possibile fornire una risposta esaudiente, parte dell'importo versato verrà restituito al richiedente.
Non vengono assolutamente presi in considerazione motivi di urgenza o sollecitazioni. Tutto il materiale oggetto della consulenza, potrà essere pubblicato anche sulla rivista ad insindacabile giudizio della redazione.



LINEA DIRETTA CON ANGELO

COME OTTENERE LE BASETTE DAL FOGLIO MASTER

Moltissime sono le lettere e le telefonate giunte in redazione circa il modo col quale ottenere i circuiti stampati partendo dal foglio di acetato che abbiamo inserito da gennaio come parte integrante della nostra rivista. Ebbene, è in preparazione un articolo completo di foto e spiegazioni dettagliate che pensiamo di pubblicare al più presto, per intanto ecco per inciso il procedimento da seguire.

sig. F. Mura (RM),
sig. A. Perrini (AQ)
e molti altri...

Procuratevi, come prima cosa, la basetta di dimensioni idonee che può essere ramata da uno solo o da entrambi i lati a seconda del circuito da allestire: nel caso in cui necessitino due facce ramate, il procedimento che segue andrà ripetuto in successione su tutte e due le superfici avendo cura di impermeabilizzare con dell'adesivo la superficie non in lavorazione. Come operazione d'apertura, pulite la faccia ramata della basetta la quale non deve presentare nè tracce di grasso nè impronte digitali, per far ciò, usate del detergente sciacquando poi con acqua abbondante e asciugando subito con un panno che non lasci peli o residui di polvere. Sulla superficie ramata va, a questo punto, spruzzato del Positiv 20, o prodotto analogo, che è una speciale lacca fotografica (nei negozi specializzati si trovano le basette già spruzzate) sensibile alla luce. L'applicazione dello spray non richiede camera oscura ma solo la non incidenza diretta dei raggi solari. Disponete orizzontalmente la piastra e distribuite lo spray mantenendo la bomboletta ad una distanza di circa 20 cm e procedendo a zig-zag: 200 ml di questa sostanza possono ricoprire una superficie di 4 m². Se il dosaggio non è eccessivo, la lacca appena depositata si trasformerà in un sottile strato fotosensibile. Fate asciugare al buio la superficie appena impressionata lasciando essicare la lacca per almeno sei ore a tempertura ambiente. Se sei ore vi sembrano troppe, ricorrete ad un fornetto termostatato del tipo di quelli usati in cucina: sostituendo la basetta al pollo, il tempo di essicazione si abbasserà a mezz'ora; non superare mai la temperatura di 70 °C.

A questo punto si potrà procedere all'esposizione sovrapponendo la traccia rame, riportata sul foglio di acetato, alla superficie fotosensibile come mostra la Figura 1. Il tempo di esposizione dipende sia dallo spessore dello strato fotosensibile che dall'intensità della sorgente luminosa per cui, essendo la lacca particolarmente sensibile ai raggi ultravioletti, consigliamo di usare lampade a vapori di mercurio oppure lampade solari da almeno 300 W. Mantenendo tra la sorgente luminosa e la piastra una distanza di 30 cm, il tempo di esposizione varia tra 50 e 130 s. Se non disponete di lampade a ultravioletti, impiegate sorgenti luminose alternative che siano sufficientemente ricche di tali radiazioni come lampade allo Xeno o tubi superattinici.

Eseguite lo sviluppo della basetta a luce diurna attenuata immergendola in una soluzione caustica. Il bagno di sviluppo si ottiene sciogliendo 7 g di idrato di sodio, più conosciuto col nome di soda caustica (NaOH), in un litro d'acqua: una tale

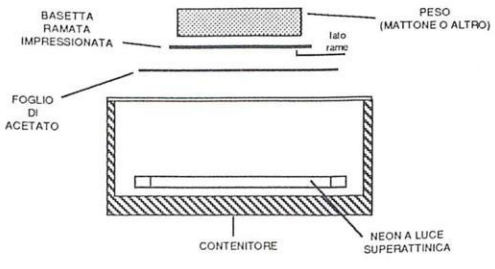


Figura 1. Esposizione della basetta ramata ai raggi ultravioletti.

concentrazione si ottiene con circa 33 pastiglie. Immersa la basetta nella soluzione, agitate leggermente e costantemente fino a veder apparire, in circa due minuti, il tracciato delle piste grazie all'azione della soda che lava via lo strato colpito dalla luce lasciando quello coperto dalla stampa. Qualora ciò non si verificasse, significa che l'esposizione è stata troppo breve o che la soluzione non era idonea. Il tracciato del circuito sulla superficie ramata, ora perfettamente lucida e tersa, dovrà risaltare nitidamente in tutti i suoi particolari. Lavate lo stampato e le vostre mani con acqua corrente per eliminare qualsiasi traccia di soda e procedete alla fase d'incisione. Per l'incisione è necessario del cloruro ferrico ($FeCl_3$) oppure del persolfuro di ammonio, acido cromico o fluoridrico. Benchè anche questo prodotto si trovi già in commercio nei negozi specializzati, ecco una possibile ricetta: 200 ml di acido cloridrico (HCl al 35%), 30 ml di acqua ossigenata (H_2O_2 al 30%) e 770 ml di acqua. La miscela ha un odore pungente, emana leggeri vapori (arieggiare bene), intacca i tessuti ma è del tutto innocua al contatto. Il processo i incisione può protrarsi da una ventina di minuti ad un paio d'ore in funzione dello stato di saturazione della miscela.
Una volta incisa, sciacquate la piastra dapprima con acqua e quindi con alcool, fatela asciugare e infine foratela usando punte da trapano idonee al diametro dei reofori dei vari componenti.

OOPS!!

Nella rivista del mese di febbraio '88, sono stati commessi alcuni errori di cui ci scusiamo con i lettori: vediamo di rimediare.

la redazione

Nell'articolo "Radiocomando proporzionale a 5 canali", sono state commesse delle omissioni e degli errori nel disegno dello schema elettrico di figura 2 a pagina 9 e della disposizione dei componenti di figura 5 a pagina 11. Nello schema elettrico non compare il numero dei terminali di IC1 e IC2 e le sigle dei resistori da R8 in poi sono errate (al contrario di quelle riportate in elenco componenti che sono corrette). In Figura 2 trovate lo schema elettrico con le dovute correzioni. Nella disposizione dei componenti di figura 5 a pagina 11, le lettere "b" e "e" relative a TR3 vanno tra di loro invertite essendo la disposizione dei terminali di questo transistor uguale a quella di TR4. La R9 presente tra l'emettitore dello stesso TR3 e massa, va intesa come R8. Nell'elenco componenti dell'articolo "Generatore di funzioni low cost" a pagina 57, sono stati saltati i valori di tre condensatori, eccoli: C7 = 47 nF; C8 = 10 µF; C9 = 100 pF.

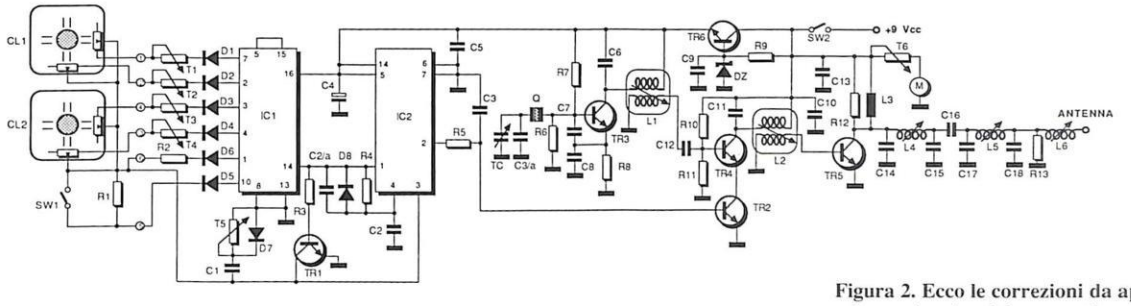


Figura 2. Ecco le correzioni da apportare allo schema elettrico del trasmettitore del radiocomando pubblicato sul numero di febbraio.

UN CHIP DA 40 W

Volendo realizzare uno stadio finale con il TDA1514, vengo a chiedere lo schema applicativo di tale chip completo del valore dei componenti e delle caratteristiche tecniche. In attesa, vogliate gradire distinti saluti.

sig. D. Rossi - FOLIGNO (PG)

Lo schema che trova disegnato in Figura 3, tratta un amplificatore compatto, adatto per equipaggiare un lettore di CD, utilizzante il circuito integrato TDA1514 della Philips da lei richiesto. Questo chip si distingue per le sue eccellenti caratteristiche, per la potenza d'uscita molto elevata e per la sua robustezza. Il circuito integrato è inserito in un contenitore plastico DIL a 9 piedini, montato su una piastrina metallica. Questo involucro ha una resistenza termica minore di 1,5 K/W e pertanto sarà necessario un dissipatore da soli 3,8 K/W per far funzionare il chip a piena potenza. Lo schema mostra che sono necessari solo pochi componenti per trasformare il TDA 1514 in un potente amplificatore. L'alimentatore deve essere in grado di erogare una corrente di almeno 3 A, mentre la corrente assorbita a riposo è di 60 mA. La tensione di alimentazione non deve superare i +/-27,5 V.
Non posso purtroppo fornirle il disegno del circuito stampato, ma non le sarà affatto difficile assemblare il circuito su basetta preforata, purchè mantenga più corti possibile i conduttori di alimentazione e d'uscita e monti i condensatori di disaccoppiamento C3 e C8 più vicini possibile al circuito integrato. I resistori R2 ed R3 determinano il guadagno in tensione del circuito di controreazione, che si aggira sui 46 dB.
Per concludere, eccole qualche dato caratteristico di questo amplificatore:
Po (a ktot = 0,01%, Vb = +/-27,5 V, RL = 8Ω): 40W
Immunità al rumore con Po = 50 mW: 82dB
Soppressione della tensione di ronzio ad f = 100 Hz: 72 dB
Fattore di distorsione a Po = 32 W: 0,1 %

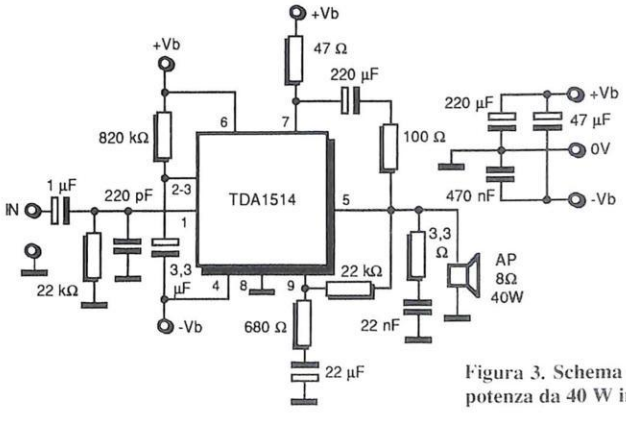


Figura 3. Schema elettrico del finale audio di potenza da 40 W impiegante un unico chip.

Intermodulazione a Po = 32 W: -80 dB
Risposta in frequenza a ktot = 0,1%: 10 Hz-25 kHz
Velocità di salita: 15 V/µs

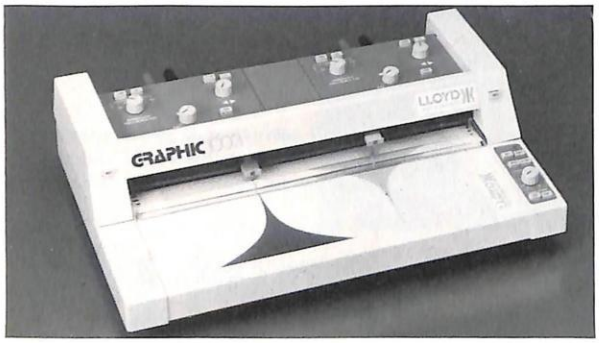
Il numero di riferimento per richiedere ulteriori informazioni sulle notizie pubblicate è sempre indicato al termine della notizia stessa.
Il numero di riferimento per richiedere ulteriori informazioni sugli annunci pubblicati è riportato nell'elenco inserzionisti.

mercato

Registratori a 1 e 2 canali

* robustezza e semplicità di uso

La Lloyd Instruments PLC ha introdotto sul mercato una nuova serie di registratori "Graphic" a 1 e 2 canali che rappresentano un passo in avanti sia dal punto di vista qualitativo che del prezzo. Questa nuova gamma è stata concepita per soddisfare le più sofisticate esigenze che si possono presentare nei laboratori e nelle industrie, poiché si fondono prestazioni elevate con robustezza e semplicità di uso.



La precisione di base è del +/– 0,25% per tutta la serie, ma interessante risulta il sistema di alloggiamento della carta e il dispositivo di avanzamento che si presenta molto affidabile.
Standard per tutti i modelli vi è la possibilità di avere sia l'alimentazione in continua che in alternata, tramite alimentatore esterno, rendendo così l'apparecchio molto leggero e adatto all'uso anche in campo.

Ampere SpA
Via Scarlatti, 26
20124 Milano
Tel. 02/66.94.051
Fax 02/67.05.863

Generatori di funzioni programmabili

* da 1 mHz a 10 MHz
* 20 Vpp

La Toellner presenta due generatori di funzioni programmabili: il TOE-7720 e il TOE 7723, entrambi con frequenza di lavoro da 1 mHz a 10MHz e 20Vpp.
La differenza tra i due modelli è che il 7723 ha una sezione di sintetizzazione di segnale e lo sweep interno.
Con l'ausilio di una tastiera è possibile preimpostare 10 condizioni di lavoro differenti e richiamarle attraverso calcolatore al momento opportuno.
Entrambi gli strumenti sono equipaggiati di interfaccia IEEE/IEC 625 standard.

Radiel Srl.
Residenza Archi, 22 Milano 2
20090 Segrate
Tel. 02/2640941
Telex 316216
Telefax 02/2640486

Commutatori analogici CMOS

* monolitici
* compatibili TTL

La Intersil Inc. ha commercializzato una nuova famiglia di commutatori analogici Cmos monolitici, totalmente compatibili con gli standard industriali.
Denominati DG300A-303A, i commutatori compatibili TTL a prova di serratura sono destinati a bloccare i segnali fino a 30 V da picco a picco, quando sono disinseriti. Altre caratteristiche: la commutazione Break-Before-Make (di norma, da 130 ns a 150 ns) e la bassa resistenza in inserimento. È possibile effettuare l'alimentazione in un'unica operazione (per tensioni di commutazione positive), connettendo V- a 0 V.
Questi commutatori di bassa potenza, a bassa perdita, trovano applicazione negli strumenti, nelle comunicazioni, nell'acquisizione dati e nell'attrezzatura portatile alimentata a batteria.
La famiglia DG300A-303A è disponibile su scale di temperatura industriali, commerciali e militari, in package Cerdip, plastico Dip e in casse metallico.

Intersil
Via dei Missaglia, 97
20142 Milano
Tel. 02/8229.1

ADC a 8 bit

* per montaggio superficiale
* ± 7/8 o ± 3/4 LSB

La Maxim Integrated Products produce un sostituto diretto per il convertitore A/D (ADC) ad 8 bit, compatibile con i microprocessori, CMOS, AD7574.
Si tratta dell'AD7574 in package plastico SO (small-outline) per il montaggio superficiale, che viene ad aggiungersi alle versioni in package DIP ceramici sidebraze e plastici, e cerdip standard.
L'AD7574 usa la tecnica delle approssimazioni successive per ottenere un tempo di conversione di 15 µs.
Le uscite dei dati usano buffer three-state latched, che consentono il collegamento diretto al data bus a microprocessore o alla porta di ingresso del sistema.
L'AD7574 contiene un clock on-board, funziona con un'alimentazione singola a 5 V e ha un consumo di 25 mW.

MicroElit Srl.
Via P. Uccello, 8
20148 Milano
Tel. 02/4690444

Linee di ritardo per TV

* 30 MHz
* small DIL
* basso costo

La famiglia dei prodotti per TV ad alta definizione della Matthey Electronics è stata ampliata con linee di ritardo DIL a 30 MHz.
La risposta è piatta fino a 30 MHz sia come ampiezza che come ritardo di gruppo (meno di 3 ns picco-picco) ed i moduli possono essere collegati in serie.
Per gli apparecchi TV digitali è disponibile un tipo di filtri a basso costo, contraddistinti dalla sigla LC 422, compatibili con le specifiche CCIR 601.
I filtri pre A/D e post D/A LC 422 sono disponibili in moduli DIL con correzione sin x/x per i canali Y, U e V.

Audiovisual Systems SpA
Via Oldofredi, 23
20124 Milano
Tel. 02/6898251
Telex 333195

GRUPPO EDITORIALE JACKSON DIVISIONE FORMAZIONE PRODOTTI PER LA DIDATTICA PRESENTA

FORMAZIONE A DISTANZA

Elenco corsi

Elettronica Digitale (FDED) Elettronica Base (FDEB)
Elettronica Lineare (FDEL) Microprocessori Base (FDMB)

Metodologia didattica

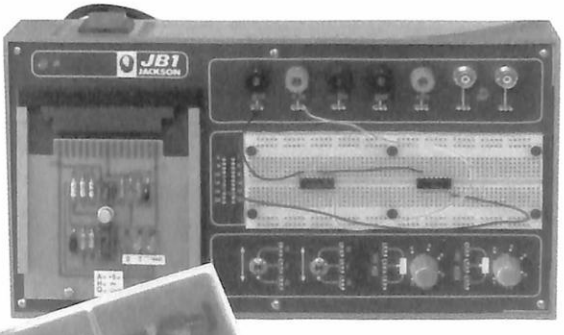
La metodologia è tale da consentire all'allievo di non spostarsi dalla residenza grazie all'invio dei testi e materiale didattico, componenti elettronici, piastre sperimentali autoalimentate, strumentazione elettronica (opzionale) a prezzi particolari, e con il controllo dello staff della Jackson SATA.
La formazione è comunque un servizio fatto da uomini per uomini. Essa deve soddisfare varie necessità:

- La nozione teorica.
- La verifica sperimentale.
- L'uso e la comprensione della strumentazione.
- La periodica verifica dell'apprendimento.
- La comunicazione.

I corsi di alto livello tecnico e sperimentale, consentono l'acquisizione di una reale conoscenza degli argomenti trattati sia dal punto di vista teorico che sperimentale.
La fase di apprendimento delle nozioni viene sostituita con una lettura, del testo predisposto.
La fase sperimentale, viene supportata dalle dispense, dal sistema J-Board, e dall'assistenza didattica presso le varie sedi.
Infatti grazie alla propria rete di agenzie, il Gruppo Editoriale Jackson Divisione Formazione e Prodotti per la Didattica, è in grado di fornire una capillare assistenza con laboratori standard, dislocati in varie zone d'Italia.
Le tecnologie telematiche offrono soluzioni di supporto molto interessanti (video conferenza, comunicazione con PC). Grazie a questi laboratori "tipo" gli studenti, potranno verificare, sul campo i propri esperimenti, rivolgere domande, anche teoriche ai docenti.
Ovviamente il numero di queste "visite" è limitato, ma appunto per tale fatto ogni incontro tecnico viene vissuto come momento di particolare attenzione sintesi del lavoro dei mesi precedenti.

Organizzazione dei corsi

Il corso prevede:
1. l'invio di 18 fascicoli (unità didattiche) a cadenza fissa (ogni fascicolo è composto da circa 32 pagine).
2. l'invio di 1 piastra prototipo J-Board con 1 scheda (J-Card digitale).
3. l'invio di un set di componenti elettronici e l'invio di un set di attrezzatura Jackson per gli esperimenti.
4. la possibilità (opzionale) di acquistare strumentazione Philips a prezzi sbalorditivi.
5. periodiche verifiche di apprendimento: l'allievo dovrà inviare alla sede della Jackson, debitamente compilato il questionario tecnico, che troverà nei fascicoli a cadenza periodica.
6. la possibilità di verificare i propri circuiti sperimentali (e di chiarire i propri dubbi) con la disponibilità di un Laboratorio di Elettronica e Microprocessori presso la sede Jackson SATA più vicina.
Ogni allievo, potrà disporre di 4 pomeriggi (per ogni tipo di corso) durante i quali potrà accedere al laboratorio, con la presenza di personale tecnico e docenti qualificati.
Per i partecipanti impossibilitati alla presenza presso il Laboratorio è prevista comunque una assistenza telefonica personalizzata ad orari da concordare (sempre per 4 pomeriggi).
7. una giornata di orientamento, per evidenziare quali altri corsi Jackson sia di formazione a distanza che tradizionale possono essere offerti allo "studente".
8. è inoltre prevista, la possibilità di fornire ad utenti particolari (industrie, banche, società di servizi, enti locali, ecc.) una particolare prestazione di teleaudio conferenza con il supporto di tavolette grafiche e laboratori specifici.



SCUOLA DI ALTE TECNOLOGIE APPLICATE

GRUPPO EDITORIALE JACKSON

S.A.T.A.

GRUPPO EDITORIALE JACKSON
DIVISIONE FORMAZIONE PRODOTTI PER LA DIDATTICA
VIA ROSELLINI 12 - 20124 MILANO
TELEFONO (02) 680054-680368-6880951/2/3/4/5
TELEX 333436 GEJIT I

LISTINO LIBRI JACKSON

CODICE	TITOLO	PREZZO
	INFORMATICA: CONCETTI GENERALI	
511 A	COME PROGRAMMARE	15.000
503 A	PROGRAMMAZIONE STRUTTURATA, CORSO DI AUTOISTRUZIONE	15.000
101 H	TERMINI DELL'INFORMATICA E DELLE DISCIPLINE CONNESSE	50.000
539 A	LOGICA E DIAGRAMMI A BLOCCHI: TECNICHE DI PROGRAMMAZIONE	40.000
526 P	DATA BASE: CONCETTI E DISEGNO	22.500
GYS190	TRADUTTORI DI LINGUAGGI	26.000
G 240	PAROLE BASE DELL'INFORMATICA	8.000
GYS245	CONCETTI DI INFORMATICA	43.000
GYS248	DATA PROCESSING	45.000
GY 264	DATA FILE TEORIA	50.000
GYS266	ARCHITETTURE DI SISTEMA	32.000
GY 354	SISTEMI INTELLIGENTI	28.000
CZ 419	ANALISI E PROGRAMMAZIONE	11.000
158 EC	INFORMATICA DI BASE I CONCETTI FONDAMENTALI HARDWARE E SOFTWARE	55.000
526 A	VOI E L'INFORMATICA	15.000
100 H	DIZIONARIO DI INFORMATICA	59.000
GY 551	I LINGUAGGI DELLA 4a GENERAZIONE	65.000
GYS552	PRIMA DEL LINGUAGGIO LA PROGRAMMAZIONE	35.000
GYS 559	C.S.P. - PROCESSI SEQUENZIALI	49.000
GYS 546	ALGORITMI FONDAMENTALI	54.000
GY 618	SISTEMI ESPERTI	28.000
	INFORMATICA: SISTEMI OPERATIVI	
352 H	SISTEMI OPERATIVI PER MICROPROCESSORI VOL. 1	18.000
G 223	UNIX LA GRANDE GUIDA	70.000
353 H	SISTEMI OPERATIVI PER MICROPROCESSORI VOL. 2	18.000
G 237	SISTEMI OPERATIVI PER MICROPROCESSORI VOL. 3	18.000
GY 272	SISTEMI OPERATIVI PER MICROCOMPUTER	25.000
GY 273	MS-DOS LA GRANDE GUIDA	45.000
510 P	CP/M CON MP/M	29.000
CZ 538	MS DOS 2 E 3	49.000
G 543	XENIX	45.000
R 588	LAVORARE CON XENIX	70.000
GYS271	SISTEMI OPERATIVI	55.000
R 615	I COMANDI DI XENIX MAIL	12.500
092 D	SOFTWARE DI BASE E SISTEMI OPERATIVI	7.000
093 D	CP/M IL "SOFTWARE BUS"	7.000
094 D	MS-DOS E PC-DOS LO STANDARD IBM	7.000
009 H	UNIX	8.500
011 H	CP/M	8.500
044 T	MS DOS	14.500
045 T	PC DOS	14.500
R 628	MICROSOFT OS/2	50.000
	INFORMATICA: LINGUAGGI	
501 A	IMPARIAMO IL PASCAL	16.000
502 A	INTRODUZIONE AL BASIC	25.000
500 P	PASCAL MANUALE E STANDARD DEL LINGUAGGIO	16.000
329 A	PROGRAMMARE IN ASSEMBLER	14.000
513 A	PROGRAMMARE IN BASIC	8.000
514 A	PROGRAMMARE IN PASCAL	19.000
516 A	INTRODUZIONE AL PASCAL	39.000
517 P	DAL FORTRAN IV AL FORTRAN 77 (II ED.)	32.000
521 A	50 ESERCIZI IN BASIC	17.000
525 A	BASIC PER TUTTI	23.000
534 A	MANUALE DEL BASIC	45.000
509 A	LOGO POTENZA E SEMPLICITÀ	20.500
507 B	TUO PRIMO PROGRAMMA IN BASIC (II)	19.500
533 A	BASIC DALLA A ALLA Z	19.000
540 A	LINGUAGGIO ADA	19.500
541 P	LINGUAGGIO C	25.000
542 P	COBOL STRUTTURATO CORSO DI AUTOISTRUZIONE	50.000
508 P	PROGRAMMARE IN C	39.000
G 233	COBOL PER MICROCOMPUTER	35.000
GYS246	ESERCIZI DI FORTRAN	20.000
GYS247	ESERCIZI IN PASCAL ANALISI DEI PROBLEMI	29.000
GYS254	PROGRAMMAZIONE IN LINGUAGGIO ADA	42.000

CODICE	TITOLO	PREZZO
GY 270	APL PER IL P.C. IBM	25.000
GYS274	DAL PASCAL AL MODULA 2	26.000
GYS311	LINGUAGGIO C IL LIBRO DELLE SOLUZIONI	24.000
GYS328	APPLICAZIONI IN PASCAL	32.000
GY 535	TURBO PASCAL	29.000
G 544	"C" LIBRARY	49.000
GYS550	PROLOG - LINGUAGGIO E APPLICAZIONE	32.000
R 589	TURBOPASCAL - LIBRERIA DI PROGRAMMI	45.000
042 T	LINGUAGGIO C	12.500
108 D	FORTH ANATOMIA DI UN LINGUAGGIO	7.000
107 D	FORTRAN E COBOL LINGUAGGI SEMPRE VERDI	7.000
086 D	ED È SUBITO BASIC VOL. 1	7.000
087 D	ED È SUBITO BASIC VOL. 2	7.000
034 T	PROLOG	14.000
035 T	LISP	12.500
001 H	COBOL	8.500
006 H	PASCAL	8.500
007 H	BASIC	8.500
010 H	FORTRAN 77	8.500
020 H	LOGO	8.500
022 H	FORTH	8.500
R 612	TURBO PROLOG	50.000
GY 626	IL MANUALE DEL PASCAL	42.000
GY 616	DEBUGGING C	55.000
	INFORMATICA: LAVORO È SOCIETÀ	
519 P	COMPUTER GRAFICA	29.000
800 P	ODISSEA INFORMATICA	50.000
407 H	APPLICAZIONI DEL COMPUTER NELL'UFFICIO MODERNO	23.000
802 H	INFORMATICA MUSICALE	27.000
802 P	COMPUTERGRAPHIA	40.000
805 H	COMPUTER FEELINGS	20.000
806 P	COMPUTER PER L'INGEGNERIA EDILE	22.000
807 P	COMPUTER PER IL MEDICO	19.000
CI 231	COMPUTER IMAGE	40.000
CI 241	ODISSEA INFORMATICA STRATEGIE CULTURALI PER UNA SOCIETÀ INF.	32.000
G 400	COMPUTER GRAPHICS E ARCHITETTURA	27.000
PV 409	COMPUTER GRAPHICS E MEDICINA	18.000
GY 487	MEDICO & COMPUTER	45.000
GY 548	INFORMATICA MEDICA	65.000
	INFORMATICA: SOFTWARE PACCHETTI APPLICATIVI	
556 H	VISICALC	24.000
570 P	CONTABILITÀ COL PERSONAL COMPUTER	27.000
525 P	WORDSTAR	24.000
546 P	MANUALE DEL DBASE II	24.000
578 P	PC NELL'ORG. DELLE PICCOLE AZIENDE: APPL. DEL MULTIPLAN	29.000
561 P	INTRODUZIONE AI FOGLI ELETTRONICI NELLA GESTIONE AZIENDALE	12.000
PP 219	LOTUS 1-2-3: GUIDA ITALIANA ALL'USO	21.000
G 234	RIORDINO E GESTIONE DEGLI ARCHIVI APPLICAZIONI CON PFS-FILE	30.000
PP 255	DBASE III GUIDA ITALIANA ALL'USO	45.000
PP 279	DBASE II CORSO DI ISTRUZIONE	47.000
PP 280	DBASE II CORSO AVANZATO DI ISTRUZIONE	60.000
PP 281	DBASE II CORSO COMPLETO D'ISTRUZIONE	90.000
PA 282	MODELLI DECISIONALI PER IL MANAGER	50.000
PA 288	PIANIFICAZIONE AZIENDALE PLANNING, MARKETING STRAT., BUDGETING	35.000
PP 310	LA GRANDE GUIDA LOTUS A SYMPHONY	70.000
PP 326	MULTIPLAN CORSO D'ISTRUZIONE	40.000
PP 344	FRAMEWORK II - GUIDA ITALIANA ALL'USO	27.000
PP 351	WORD PROCESSING	27.000
PP 467	IMPARA 1-2-3 CON LA GRANDE GUIDA LOTUS	45.000
PP 468	CHART - CORSO ISTRUZIONE	45.000
PP 473	IL NUOVO 1-2-3 GUIDA ALL'USO DELLA VERSIONE ITALIANA 2 LOTUS 1-2-3	29.000
PA 474	BILANCIO, BUDGET, CASH FLOW (FLOPPY)	40.000
PP 475	DBASE III - CORSO DI PROGRAMMAZIONE	23.000
PA 476	PREVISIONE, PIANIFICAZIONE, SIMULAZIONE CON LOTUS 1-2-3 (FLOPPY)	60.000
PV 477	GUIDA ALLA BUSINESS GRAPHIC	20.000
PP 480	AUTOCAD	40.000
PP 481	RBASE 5000 - GUIDA ITALIANA ALL'USO	20.000

CODICE	TITOLO	PREZZO
PP 537	IL MANUALE DI WINDOWS	60.000
PP 539	DBASE III - TECNICHE AVANZATE DI PROGRAMMAZIONE	42.000
PP 545	APPLICAZIONI DI DBASE III (FLOPPY)	50.000
PA 566	MODELLI DECISIONALI CON LOTUS 1-2-3 (FLOPPY)	40.000
PP 577	MANUALE DBASE III PLUS	49.000
039 T	WORDSTAR	12.500
040 T	LOTUS 1-2-3	12.500
043 T	WINDOWS	12.500
PP 621	I COMANDI DI DBASE III PLUS	12.500
095 D	GUIDA AI PACKAGE APPLICATIVI MERCEOLOGIA DEL SOFTWARE	7.000
096 D	VISICALC GUIDA RAPIDA ALL'UTILIZZO	7.000
098 D	WORD PROCESSING	7.000
103 D	LOTUS 1-2-3 E SIMPHONY IL FASCINO DELL'INTEGRAZIONE	7.000
104 D	DBASE II E III I PRINCIPI DI DATABASE	7.000
106 D	MULTIPLAN SPREADSHEET MULTISTRATO	7.000
110 D	PACKAGE A CONFRONTO PROVE DEI SOFTWARE PIÙ DIFFUSI	7.000
031 T	FRAMEWORK E FRAMEWORK II	12.500
033 T	MULTIPLAN 2.02	12.500
036 T	SYMPHONY	12.500
038 T	REFLEX	12.500
026 H	VISICALC	8.500
027 H	EASY SCRIPT	8.500
032 H	WORD	8.500
033 H	PAGE MAKER	8.500
034 H	PROJECT	8.500
035 H	RBASE	8.500
PP 611	GUIDA ALL'USO PROFESSIONALE REFLEX	55.000
PP 636	MANUALE DI WORD	70.000
PP 594	GUIDA ALL'USO PROFESSIONALE DI LOTUS 1-2-3	50.000
	PERSONAL COMPUTER	
550 D	PROGRAMMI PRATICI IN BASIC	15.000
515 H	BASIC E LA GESTIONE DEI FILE VOL. I: METODI PRATICI	15.000
551 D	75 PROGRAMMI IN BASIC PER IL VOSTRO COMPUTER	12.000
552 D	PROGRAMMI DI MATEMATICA E STATISTICA IN BASIC	20.000
554 P	PROGRAMMI SCIENTIFICI IN PASCAL	29.000
516 H	BASIC E LA GESTIONE DEI FILE - VOL. 2	17.000
CH 182	COMPUTER HARDWARE REALIZZ. PRATICHE PER GLI HC PIÙ DIFFUSI	18.000
CI 187	COMPUTER L'HOBBY E IL LAVORO	12.000
G 235	GRAFICA PER PERSONAL COMPUTER	39.000
GE 263	METODI DI INTERFACC. PERIFERICHE	43.000
GE 402	CORSO DI AUTOISTRUZIONE PER MICROCOMPUTER	35.000
PA 406	COME GESTIRE LA PICCOLA AZIENDA CON IL P.C.	22.000
PP 408	BUSINESS IN BASIC	23.000
CI 412	IL COMPUTER È UNA COSA SEMPLICE	15.000
CC 415	CONTROLLO DEI DISPOSITIVI DOMESTICI CON IL P.C.	23.000
CI 416	GRAFOLOGIA, NUMEROLOGIA, OROSCOPI	15.000
159 GC	PERSONAL COMPUTER DAL SOFTWARE DI BASE ALLE APPLICAZIONI D'UFFICIO	55.000
R 587	HARD DISK - LA GRANDE GUIDA	75.000
084 D	INTRODUZIONE AI PERSONAL COMPUTER VIVERE CON PC	7.000
099 D	SCRIVERE UN'AVVENTURA, 1000 AVVENTURE COL PROPRIO PC	7.000
100 D	GRAFICA E BASIC LE BASI DELLA COMPUTERGRAFICA	7.000
085 D	HARDWARE DI UN PERSONAL COMPUTER DENTRO E FUORI LA SCATOLA	7.000
101 D	GESTIONE DEI FILE IN BASIC E PASCAL VOL. 1	7.000
102 D	GESTIONE DEI FILE IN BASIC E PASCAL VOL. 2	7.000
113 D	DISEGNARE COL PERSONAL COMPUTER	7.000
105 D	PERSONAL E HOME COMPUTER A CONFRONTO	7.000
112 D	SUONO E MUSICA COL PERSONAL COMPUTER	7.000
109 D	COSTRUIRSI UN PERSONAL DATABASE	7.000
097 D	GUIDA ALL'ACQUISTO DI UN PERSONAL COMPUTER	7.000
088 D	TO DO OR NOT TO DO COME AVER CURA DEL PROPRIO PC	7.000
089 D	SOFTWARE STRUTTURATO CON ELEMENTI DI PASCAL	7.000
090 D	DIZIONARIO DI INFORMATICA	7.000
091 D	BASI DELLA PROGRAMMAZIONE STENDERE UN PROG. COME SI DEVE	7.000
004 H	PROGRAMMAZIONE	8.500
015 H	PROGRAMMI DI STATISTICA	8.500

CODICE	TITOLO	PREZZO
	PERSONAL COMPUTER: COMMODORE	
347 D	VOI E IL VOSTRO COMMODORE 64	24.000
348 D	COMMODORE 64 - IL BASIC	28.000
400 D	FACILE GUIDA AL COMMODORE 64	13.500
400 B	COMMODORE 64 - FILE	19.000
409 B	COMMODORE 64 - LA GRAFICA E IL SUONO	34.000
570 D	MATEMATICA E COMMODORE 64	26.500
350 D	LIBRO DEI GIOCHI DEL COMMODORE 64	24.000
573 D	GRAFICA E COMMODORE 64	15.000
575 D	TECNICHE DI PROGRAMMAZIONE SUL COMMODORE 64	16.500
572 D	LINGUAGGIO MACCHINA DEL COMMODORE 64 (FLOPPY)	35.000
413 B	COMMODORE 16 PER TE: BASIC 3.5	35.000
576 D	SISTEMA TOTOMAC: LA NUOVA FRONTIERA DEL TOTOCALCIO	29.000
548 B	64 PERSONAL COMPUTER E C64	45.000
427 B	C16 SEMPRE DI PIÙ	35.000
SDP222	STATISTICA AD UNA DIMENSIONE CON IL C64	24.000
CC 229	IMPARA IL BRIDGE CON IL COMPUTER: C64	50.000
CC 230	ROMANZO ROSA CON IL C64	40.000
CC 244	LAVORIAMO CON IL C16	20.000
CC 256	GUIDA AL COMMODORE PLUS 4	30.000
CC 260	AVVENTURE (COMMODORE 64)	20.000
CC 320	AMIGA HANDBOOK	35.000
CC 322	COMMODORE 128 OLTRE IL MANUALE	29.000
CC 323	PROGRAMMI PER COMMODORE 128	29.000
CC 324	PROGRAMMI PER C16	27.000
CC 329	LINGUAGGIO MACCHINA PER IL C16	16.000
CZ 541	128 E 64 - LE PERIFERICHE	32.000
CC 564	MANUALE RIPARAZIONE C64	55.000
CZ 532	MANUALE DI AMIGA	39.000
002 H	COMMODORE 64	8.500
005 H	VIC 20	8.500
CC 658	GRAFICA E SUONO PER C64 - 64PC - C128 - FLOPPY	35.000
CC 657	MANUALE DEL COMMODORE C64 - 64PC - C128 - FLOPPY	
CC 627	AMIGA 500	60.000
	PERSONAL COMPUTER: SINCLAIR	
CC 286	SUPERBASIC PER SINCLAIR QL	30.000
CC 287	MANUALE DEL SINCLAIR QL	29.000
017 H	SINCLAIR SPECTRUM	8.500
	PERSONAL COMPUTER: IBM	
564 D	PROGRAMMI UTILI PER IBM PC	19.000
G 217	GRAFICA PER IL PERSONAL COMPUTER IBM	39.000
CC 239	IMPARA IL BRIDGE CON IL COMPUTER IBM	50.000
GY 319	PC IBM MANUALE DEL LINGUAGGIO MACCHINA	45.000
GY 335	MAPPING PC IBM GESTIONE DELLA MEMORIA	42.000
PP 407	MANUALE BASE DEL PC IBM	22.000
041 T	PC IBM	12.500
R 609	SOLUZIONI AVANZATE PER IL PROGRAMMATORE	60.000
	PERSONAL COMPUTER: OLIVETTI	
401 A	M20 LA PROGRAMMAZIONE BASIC PCOS	30.000
401 P	PRIMO LIBRO PER M24: MS DOS E GW BASIC	28.000
401 B	OLIVETTI M10: GUIDA ALL'USO	18.000
CL 216	BASIC IN 30 ORE PER M24 ED M20	32.000
CZ 483	MANUALE OLIVETTI M19	42.000
CZ 536	MANUALE PC 128 OLIVETTI PRODEST	29.000
CZ 582	PROGR. PER PC 128 OLIVETTI PRODEST (CASS.)	27.000
	PERSONAL COMPUTER: MSX	
CZ 181	30 PROGRAMMI PER MSX	20.000
417 D	MSX: IL BASIC	23.000
CC 261	AVVENTURE (MSX)	20.000
CC 289	SUPER PROGRAMMI PER MSX	35.000
CC 336	MSX LA GRAFICA	25.000
111 D	STANDARD MSX	7.000
	PERSONAL COMPUTER: APPLE	
331 P	APPLE II GUIDA ALL'USO	31.000
416 P	MACINTOSH NEGLI AFFARI: MULTIPLAN E CHART	16.500
424 P	UN MAC PER AMICO: USO, APPLICAZIONI E PROGRAMMI PER MACINTOSH	12.000
PP 224	MACINTOSH ARTISTA: MACPAINT E MACDRAW	16.000
CCP277	APPLE IIC GUIDA ALL'USO	45.000
CC 312	PROGRAMMI PER APPLE IIC	13.000
CC 417	PROGRAMMI COMM. E FINANZIARI CON APPLE	22.000
CI 418	DISEGNI ANIMATI CON APPLE	22.000
CC 420	TECNICHE DI INTERFACCIAMENTO DELL'APPLE	20.000
340 H	APPLE MEMO	15.000
CC 576	IL MANUALE DELL'APPLE II GS	28.000
003 H	APPLE IIE IIC	8.500
	PERSONAL COMPUTER: ATARI - AMSTRAD - SHARP	
540 H	BASIC ATARI	18.000
CC 330	PROGRAMMI PER AMSTRAD CPC 464 CPC 664 - CPC 6128	29.000
CC 331	PROGRAMMI PER ATARI 130XE	19.000
CC 471	MANUALE ATARI 520 ST E 1040 ST	28.000
CC 486	WORD PROCESSING CON AMSTRAD PCW 8256/8512	35.000
032 T	AMSTRAD PCW 8256 e PCW 8512	14.000
014 H	SHARP MZ-80A	8.500
028 H	AMSTRAD 464 E 664	8.500
	COMUNICATION E TELEMATICA	
309 A	PRINCIPI E TECNICHE DI ELABORAZIONE DATI	20.000
518 D	TELEMATICA	28.000
528 P	TRASMISSIONE DATI	27.000
617 P	RETI DATI: CARATTERISTICHE, PROGETTO E SERVIZI TELEMATICI	40.000
GYS314	ELABORAZIONE DIGITALE DEI SEGNALI: TEORIA E PRATICA	25.000
PA 327	BANCHE DATI RICERCA ONLINE	26.000
158 LC	COMUNICAZIONI DALLE ONDE ELETTROMAGNETICHE ALLA TELEMATICA	55.000
CC 472	MODEM E PC USO E APPLICAZIONI	25.000
GTS478	RETI LOCALI	44.000
GTS479	IL MODEM - TEORIA, FUNZIONAMENTO	28.000
R 542	TRASMISSIONE DATI E PC	31.000
GT 555	LA TELEMATICA NELL'UFFICIO	35.000
R 601	COLLEGAMENTO TRA MICRO E MAINFRAME	39.000
	ELETTRONICA DI BASE E TECNOLOGIA	
201 A	CORSO DI ELETTRONICA FONDAMENTALE CON ESPERIMENTI	35.000
204 A	ELETTRONICA INTEGRATA DIGITALE	50.000
205 A	MANUALE PRATICO DI PROGETTAZIONE ELETTRONICA	35.000
200 A	SISTEMI DIGITALI: MANUTENZIONE, RICERCA ED ELIMINAZIONE GUASTI	28.500
GES262	TECNOLOGIE VLSI	70.000
GES390	ELETTRONICA INTEGRATA DIGITALE IL LIBRO DELLE SOLUZIONI	17.000
CE 411	LA FISICA DEI SEMICONDUTTORI	10.000
158 PC	ELETTRONICA DI BASE I FONDAMENTI DELL'ELETTRONICA ANALOGICA	55.000
158 CC	ELETTRONICA DIGITALE VOL. 1 DALLE PORTE LOGICHE AI CIRCUITI INTEGRATI	55.000
158 DC	ELETTRONICA DIGITALE VOL. 2 DAI BUS AI GATE ARRAY	55.000
158 GC	ELETTROTECNICA ELETTROSTATICA ELETTROMAGNETISMO RETI ELETTR.	55.000
AA 482	CD ROM	26.000
	ELETTRONICA: CIRCUITI E COMPONENTI	
601 B	TIMER 555	10.000
203 A	CIRCUITI INTEGRATI DIGITALI	10.000
612 P	MANUALE DEGLI SCR	28.000
613 P	MANUALE DI OPTOELETTRONICA	15.000
614 A	FIBRE OTTICHE	15.000
GE 403	JFET MOS E DATA BOOK	20.000
GE 404	TRANSISTOR DATA BOOK	32.000
GE 405	METODI DI PROTEZIONE CONTRO LE SOVRATENSIONI	17.000
CE 413	IL MANUALE DEGLI SCR E TRIAC	15.000
CE 421	MANUALE DEI FILTRI ATTIVI	29.000
CE 423	MANUALE DEI PLL PROGETTAZIONE DEI CIRCUITI	29.000
CE 425	MANUALE DEGLI AMPLIFICATORI OPERAZIONALI	29.000
CE 429	250 PROGETTI CON GLI AMPLIFICATORI DI NORTON	39.000
CE 431	MANUALE DEI CMOS	25.000
CE 485	IL COLLAUDO DELLE SCHEDE	18.000
BE 557	I TRASDUTTORI	43.000
BT 585	FIBRE OTTICHE	29.000
BE 578	MANUALE DI ELETTRONICA	38.000
	ELETTRONICA: APPLICAZIONI	
701 P	MANUALE PRATICO DEL RIPARATORE RADIO TV	29.000
705 P	IMPIEGO PRATICO DELL'OSCILLOSCOPIO	17.500
618 P	MISURE ELETTRONICHE E DIAGNOSI DEI GUASTI	34.500
708 P	MASTER TVC 1	30.000
709 P	MASTER TVC 2	30.000
615 P	PROGETTAZIONE DI SISTEMI DI ALTOPARLANTI	21.000
CE 427	L'ELETTRONICA A STATO SOLIDO	25.000
	ELETTRONICA: MICROPROCESSORI	
310 P	NANOBOOK Z80 VOL. 1	20.000
007 A	BUGBOOK VII	17.000
314 P	TECNICHE DI INTERFACCIAMENTO DEI MICROPROCESSORI	31.000
312 P	NANOBOOK Z80 VOL. III	25.000
320 P	MICROPROCESSORI DAI CHIPS AI SISTEMI	29.000
324 P	PROGRAMMAZIONE DELLO Z80 E PROGETTAZIONE LOGICA	21.500
326 P	Z80 PROGRAMMAZIONE IN LINGUAGGIO ASSEMBLY	50.000
328 D	PROGRAMMAZIONE DELLO Z80	40.000
504 B	APPLICAZIONI DEL 6502	17.000
503 B	PROGRAMMAZIONE DEL 6502	35.000
505 B	GIOCHI CON IL 6502	19.500
342 A	CAPIRE I MICROPROCESSORI	10.000
G 220	8086-8088 PROGRAMMAZIONE	40.000
GY 265	ASSEMBLER PER IL 68000	70.000
CE 410	IMPIEGO DELLO Z80	23.000
158 HC	MICROPROCESSORI ARCHIT. PROGR. E INTERFAC. DEI MP DA 4 A 32 BIT	55.000
013 H	ASSEMBLER 6502	8.500
016 H	ASSEMBLER Z80	8.500
021 H	ASSEMBLER 68000	8.500
025 H	ASSEMBLER 8086-8088	8.500
029 H	ASSEMBLER 80286	8.500
GE 567	80286 ARCHITETTURA E PROGRAMMAZIONE	58.000
	AUTOMAZIONE	
208 A	CONTROLLORI PROGRAMMABILI	24.000
616 P	CONTROLLO AUTOMATICO DEI SISTEMI	29.500
GES251	STRUTTURA E FUNZIONAMENTO DEI CONTROLLI NUMERICI	29.000
GES252	CONTROLLI NUMERICI: PROGRAMMAZIONE E APPLICAZIONI	28.000
G 399	30 APPLICAZIONI DI CAD	29.000
G 401	CAD/CAM & ROBOTICA	28.000
CI 414	DAL CHIP ALLA ROBOTICA	15.000
GE 547	LA PROGETTAZIONE AUTOMATICA	32.000
	DIZIONARI ENCICLOPEDICI	
DS 498	FISICA	14.000
DS 499	MATEMATICA	14.000
DS 522	GEOLOGIA	14.000
DS 524	ELETTRONICA	14.000
DS 525	ASTRONOMIA	14.000
DS 526	CHIMICA	14.000
DS 527	RAGIONERIA GENERALE	14.000
DS 528	RAGIONERIA APPLICATA	14.000
DS 529	BIOLOGIA	14.000
DS 530	MECCANICA	14.000
DS 531	INFORMATICA	14.000
	ARGOMENTI VARI	
704 D	MANUALE PRATICO DI REGISTRAZIONE	10.000
706 A	COMUNICAZIONI RADIO IN MARE	18.000
800 H	FENDER, STORIA DI UN MITO	28.000
R 574	MANUALE DELLE STAMPANTI LASER	25.000
AQ 1861	AUTOMOBILE QUARTERLY N. 1	20.000
AQ 1872	AUTOMOBILE QUARTERLY N. 2	20.000
AQ 1873	AUTOMOBILE QUARTERLY N. 3	20.000
AQ 1874	AUTOMOBILE QUARTERLY N. 4	20.000
NQ 1861	NAUTICAL QUARTERLY N. 1	20.000
NQ 1862	NAUTICAL QUARTERLY N. 2	20.000
NQ 1863	NAUTICAL QUARTERLY N. 3	20.000
NQ 1874	NAUTICAL QUARTERLY N. 4	20.000
NQ 1875	NAUTICAL QUARTERLY N. 5	20.000
	LIBRI PER RAGAZZI	
005 D	ENTRIAMO NEL CHIP: COME FUNZIONA E COSA PUÒ FARE	9.000

CODICE	TITOLO	PREZZO
006 D	GIOCHI CON IL COMPUTER: COME FUNZIONANO, COME SI VINCE	9.000
003 D	ROBOT	9.000
007 D	PRIMI PASSI IN BASIC: UNA FACILE GUIDA PER SCRIVERE PROGRAMMI	9.000
008 D	CONOSCERE IL PERSONAL: COME LAVORA E COSA PUÒ FARE	9.000
009 D	COSTRUISCI PROGRAMMI DI ADVENTURE PER IL TUO COMPUTER	9.000
010 D	GIOCHI SPAZIALI	9.000
011 D	BATTAGLIE CON IL COMPUTER	9.000
018 D	IMPARIAMO A PROGRAMMARE: BASIC PER PRINCIPIANTI	9.000
002 D	INTRODUZIONE AL LINGUAGGIO MACCHINA	9.000
001 D	APPLICAZIONI PRATICHE DEL PERSONAL COMPUTER	9.000
013 D	COMPUTER GRAFICA: DALL'ANIMAZIONE AGLI ARCADE	9.000
014 D	BASIC È FACILE	9.000
015 D	TUTTO CIÒ CHE AVRESTE VOLUTO SAPERE SUL COMPUTER	9.000
016 D	PRATICA DEL BASIC	9.000
017 D	GIOCHI DI SPIONAGGIO: BRIVIDO E MISTERO	9.000
019 D	MISTERO DELLA MONTAGNA D'ARGENTO	9.000
020 D	DIVERTIRSI CON IL PERSONAL	9.000
004 D	RIVOLUZIONE INFORMATICA	9.000
022 D	ESPANSIONI DEL PERSONAL COMPUTER	9.000
023 D	COMPUTER CON FANTASIA	9.000
026 D	ISOLA DEI SEGRETI	9.000
CU 001	COFANETTO USBORNE (N. 1)	45.000
CU 002	COFANETTO USBORNE (N. 2)	45.000
SOFTWARE E MANAGEMENT TOOLS		
CZ 469	GRAFIX - DISEGNARE CON IL PC (FLOPPY)	50.000
TP 606	CORSO AUTOISTRUZIONE LOTUS 1-2-3 (VERS. ITALIANA) F - MS-DOS	90.000
TY 605	CORSO AUTOISTRUZIONE SUL SISTEMA MS-DOS - FLOPPY	50.000
TY 640	TURBO PASCAL - LIBRERIA DI PROGRAMMI F - MS-DOS	40.000
TP 643	CORSO AUTOISTRUZIONE LOTUS 1-2-3 (INGLESE) F - MS-DOS	90.000

CODICE	TITOLO	PREZZO
TP 608	BUDGET STRATEGICO (LOTUS 1-2-3) F - MS-DOS	100.000
TP 614	GESTIONE DELLE COMMESSE DI PRODUZIONE - F - MS-DOS	100.000
TP 623	CONTROLLO DELLE VENDITE (CON MULTIPLAN) F - MS-DOS	100.000
TP 625	GESTIONE DEL PERSONALE (LOTUS 1-2-3) F - MS-DOS	100.000
NOVITÀ MARZO '88		
046 T	UNIX	14.500
047 T	MICROPROCESSORI	14.500
048 T	DATA BASE	14.500
049 T	FILE	14.500
BE 558	IL MANUALE DEL TECNICO ELETTRONICO	51.000
BE 610	GUIDA ALLA STRUMENTAZIONE ELETTRONICA	34.000
CC 665	MICROSOFT BASIC PER APPLE MACINTOSH	32.000
CI 686	CAPIRE IL PERSONAL COMPUTER	35.000
G 540	MODELLI MATEMATICI E SIMULAZIONE	56.000
GE 668	ENCICLOPEDIA MONOGRAFICA DI ELETTR. E INF. VOLUME I	58000
GE 669	ENCICLOPEDIA MONOGRAFICA DI ELETTR. E INF. VOLUME II	58.000
GY 687	DALLA PROGRAMMAZIONE STRUTTURATA AL PASCAL	42.000
PA 685	OFFICE AUTOMATION	28.000
NQ 1876	NAUTICAL QUARTERLY N. 6	20.000
AQ 1875	AUTOMOBILE QUARTERLY N. 5	20.000
NOVITÀ APRILE '88		
050 T	WORD	14.500
BE 619	MULTIMETRI DIGITALI	42.000
BE 639	ENCICLOPEDIA DEI CIRCUITI INTEGRATI	60.000
GY 634	FONDAMENTI DI COMMON LISP	40.000
MS 02 E	COFANETTO "MS-DOS" 5"¼ - Corso autoistruzione	156.000
TP 669	GESTIONE DELLE COMMESSE CON dBASE III PLUS - FLOPPY MS-DOS	100.000
TP 644	STATISTICA A UNA E A DUE DIMENSIONI - FLOPPY MS-DOS	100.000
TP 681	ANALISI ABC CON LOTUS 1-2-3 - FLOPPY MS-DOS	100.000

CODICE	TITOLO	PREZZO
TP 677	GESTIONE DELLE COMMESSE CON MULTIPLAN 2.0 - FLOPPY MS-DOS	100.000
TP 673	PREVENTIVO E CONSUNTIVO DEI COSTI - CON LOTUS 1-2-3 VERS. 2 E MULTIPLAN 2.0 - FLOPPY MS-DOS	100.000
TP 670	1-2-3 LIBRERIA DI MACRO - FLOPPY MS-DOS	60.000
TY 691	SUPER SCREEN - UTILITY PER I PROGRAMMATORI - FLOPPY MS-DOS	50.000
TY 690	PC DOCTOR UTILITY - RECOVERING DEI FILE-FLOPPY MS-DOS	60.000

Per le vostre ordinazioni per corrispondenza utilizzate l'apposita cedola inserita in questa rivista.

* L'Editore si riserva di modificare i prezzi di copertina in qualsiasi momento.

GRUPPO EDITORIALE JACKSON
DIVISIONE PUBBLICITÀ

J008C

ABBONARSI CONVIENE SEMPRE

J0037

SÌ DESIDERO ABBONARMI ALLE SEGUENTI RIVISTE JACKSON:

COMPILATE E SPEDITE IN BUSTA CHIUSA A : GRUPPO EDITORIALE JACKSON VIA ROSELLINI, 12 - 20124 MILANO

N.B. Per abbonamenti all'estero le tariffe dovranno essere raddoppiate. Non è prevista la spedizione via aerea

☐ L'abbonamento dovrà decorrere dal mese di _____

Nome e Cognome _____

Via e n. _____ Tel. ( ) _____

Cap _____ Località _____ Prov. _____

Per il pagamento ☐ Allego assegno n. _____ di L. _____

Banca _____

☐ Ho effettuato versamento di L. _____ sul c/c postale n. 11666203 intestato a Gruppo Editoriale Jackson - Milano e allego fotocopia della ricevuta

☐ Ho effettuato versamento di L. _____ tramite vaglia postale o telegrafico e allego fotocopia della ricevuta

☐ Vi autorizzo ad addebitare l'importo di L. _____ sulla carta di credito

☐ VISA ☐ AMERICAN EXPRESS ☐ DINERS CLUB ☐ CARTA SI

N. _____ Data di scadenza a _____

Data _____ Firma _____

☐ INDUSTRIA OGGI	numeri 10	L.	41.000
☐ ELETTRONICA OGGI	numeri 20	L.	79.000
☐ AUTOMAZIONE OGGI	numeri 20	L.	78.000
☐ EO NEWS	numeri 40	L.	79.500
☐ WATT	numeri 11	L.	35.500
☐ TRASMISSIONE DATI E TELECOMUNICAZIONI	numeri 11	L.	44.000
☐ VIDEOTEL MAGAZINE	numeri 6	L.	20.000
☐ INFORMATICA OGGI	numeri 11	L.	40.000
☐ INFORMATICA OGGI SETTIMANALE	numeri 40	L.	80.000
☐ LAB NEW	numeri 8	L.	36.000
☐ COMPUTER GRAFICA & APPLICAZIONI	numeri 6	L.	30.000
☐ PC WORLD MAGAZINE	numeri 11	L.	44.000
☐ PCW Magazine + PC Floppy	numeri 11	L.	105.000
☐ BIT	numeri 11	L.	43.000
☐ SUPERCOMMODORE 64 & 128 (con cassetta)	numeri 11	L.	66.000
☐ SUPERCOMMODORE 64 & 128 (con disco)	numeri 11	L.	84.000
☐ NOI 128 & 64 (con cassetta)	numeri 11	L.	70.000
☐ NOI 128 & 64 (con disco)	numeri 11	L.	115.000
☐ COMMODORE PROFESSIONAL	numeri 10	L.	48.000
☐ OLIVETTI PRODEST USER	numeri 6	L.	20.000
☐ LA RIVISTA DI ATARI	numeri 6	L.	24.000
☐ COMPUSCUOLA	numeri 10	L.	32.000
☐ FARE ELETTRONICA	numeri 12	L.	39.000
☐ STRUMENTI MUSICALI	numeri 11	L.	35.000
☐ NAUTICAL QUARTERLY	numeri 4	L.	70.000
☐ AUTOMOBILE QUARTERLY	numeri 4	L.	69.500

ABBONARSI CONVIENE SEMPRE

GRUPPO EDITORIALE JACKSON

É JACKSON IL TUO LIBRO

1

Se desiderate ordinare libri Jackson utilizzate la cedola qui a fianco. Indicate negli appositi spazi i codici dei libri richiesti e le quantità. Precisate anche il tipo di pagamento scelto, il vostro nome, cognome, indirizzo.

Ritagliate e spedite in busta chiusa la cedola qui a fianco, riportando sulla busta l'indirizzo esatto del Gruppo Editoriale Jackson.

SERVIZIO LETTORI

CEDOLA COMMISSIONE LIBRI

Nome

Cognome

Via e numero

CAP e città

( )

Prov. telefono

GRUPPO EDITORIALE
JACKSON
Via Rosellini, 12
20124 Milano

RITAGLIARE E SPEDIRE IN BUSTA CHIUSA

É JACKSON LA TUA ENCICLOPEDIA

2

Se desiderate acquistare una enciclopedia o una "Grande Opera Jackson", con pagamento in un'unica soluzione oppure informazioni per l'acquisto con formula rateale a sole L. 25.000 mensili e un semplice anticipo di L. 45.000, compilate la cedola qui a fianco precisando il tipo di pagamento scelto.

Ritagliate e spedite in busta chiusa la cedola qui a fianco, riportando sulla busta l'indirizzo esatto del Gruppo Editoriale Jackson.

SERVIZIO LETTORI

CEDOLA COMMISSIONE GRANDI OPERE

Nome

Cognome

Via e numero

CAP e città

( )

Prov. telefono

GRUPPO EDITORIALE
JACKSON
Via Rosellini, 12
20124 Milano

RITAGLIARE E SPEDIRE IN BUSTA CHIUSA

É JACKSON IL TUO AGGIORNAMENTO

3

Se desiderate ricevere rapidamente informazioni sui prodotti pubblicati dal Gruppo Editoriale Jackson, barrate le caselle della cedola qui a fianco.
La cedola è predisposta per due nominativi.

Ritagliate e spedite in busta chiusa la cedola qui a fianco, riportando sulla busta l'indirizzo esatto del Gruppo Editoriale Jackson.

SERVIZIO LETTORI

CEDOLA AGGIORNAMENTO

IL SISTEMA PIÙ RAPIDO E PRATICO PER RICEVERE DOCUMENTAZIONE SUI PRODOTTI JACKSON

GRUPPO EDITORIALE
JACKSON
Via Rosellini, 12
20124 Milano

RITAGLIARE E SPEDIRE IN BUSTA CHIUSA

É JACKSON IL TUO LIBRO

Se desiderate ordinare libri Jackson utilizzate la cedola qui a fianco. Indicate negli appositi spazi i codici dei libri richiesti e le quantità. Precisate anche il tipo di pagamento scelto, il vostro nome, cognome, indirizzo.

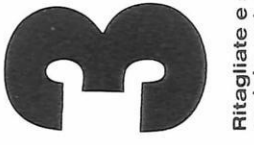
Ritagliate e spedite in busta chiusa la cedola qui a fianco, riportando sulla busta l'indirizzo esatto del Gruppo Editoriale Jackson.

É JACKSON LA TUA ENCICLOPEDIA

Se desiderate acquistare una enciclopedia o una "Grande Opera Jackson", con pagamento in un'unica soluzione oppure informazioni per l'acquisto con formula rateale a sole L. 25.000 mensili e un semplice anticipo di L. 45.000, compilate la cedola qui a fianco precisando il tipo di pagamento scelto.

Ritagliate e spedite in busta chiusa la cedola qui a fianco, riportando sulla busta l'indirizzo esatto del Gruppo Editoriale Jackson.

É JACKSON IL TUO AGGIORNAMENTO



Se desiderate ricevere rapidamente informazioni sui prodotti pubblicati dal Gruppo Editoriale Jackson, barrate le caselle della cedola qui a fianco. La cedola è predisposta per due nominativi.

Ritagliate e spedite in busta chiusa la cedola qui a fianco, riportando sulla busta l'indirizzo esatto del Gruppo Editoriale Jackson.

SERVIZIO LETTORI

CEDOLA COMMISSIONE LIBRI

SI INVIATEMI I VOLUMI SOTTOELENCATI:

INDICARE CHIARAMENTE CODICI E QUANTITÀ DEI VOLUMI RICHIESTI

Codice	Q.tà	Codice	Q.tà	Codice	Q.tà	Codice	Q.tà

Ordine minimo L. 30.000 + L. 3.000 per contributo fisso spese di spedizione

☐ **Non sono abbonato** a riviste Jackson

☐ **Sono abbonato** alla/e seguente/i rivista/e Jackson

_____

_____ e ho quindi diritto allo sconto del **10%**

MODALITÀ DI PAGAMENTO

A ☐ Allego assegno n. _____ di L. _____ della Banca _____

B ☐ Ho effettuato il pagamento di L. _____ a mezzo ☐ vaglia postale ☐ vaglia telegrafico ☐ versamento sul c/c postale n. 11666203 intestato a Gruppo Editoriale Jackson SpA Milano e allego fotocopia della ricevuta.

C ☐ Pagherò al postino l'importo di L. _____ al ricevimento dell'opera

D ☐ Vi autorizzo ad addebitare l'importo di L. _____ sulla carta di credito: ☐ Visa ☐ American Express ☐ Diners Club

conto n. _____ data di scadenza _____

☐ Richiedo l'emissione della fattura (formula riservata alle aziende) e comunico il numero di Partita IVA _____

DATA _____ FIRMA _____

É JACKSON IL TUO LIBRO

SERVIZIO LETTORI

CEDOLA COMMISSIONE GRANDI OPERE

SI INVIATEMI LE SEGUENTI "GRANDI OPERE JACKSON"

☐ **EI - Enciclopedia di Elettronica e Informatica** (cod. 159B) n. 10 volumi	L. 476.000
☐ **SOFTWARE** (cod. 162SFR) n. 5 volumi	L. 236.000
☐ **DEI - Dizionario di Elettronica e Informatica** (cod. 161R) n. 10 volumi	L. 276.000
☐ **Enciclopedia Monografica di Elettronica e Informatica** (cod. 161RM) n. 2 volumi	L. 116.000
☐ **ABC Personal Computer** (cod. 160B) n. 4 volumi	L. 136.000
☐ **VIDEOBASIC** n. 20 lezioni	L. 176.000
☐ MSX (cod. VBM 005) n. 20 cassette ☐ SPECTRUM (cod. VBS 003) n. 20 cassette	
☐ C64/C128/64PC (cod. VBC002) n. 20 cassette	
☐ C64/C128/64PC (cod. VBCF02) n. 10 floppy	
☐ C16/PLUS4 (cod. VBC004) n. 20 cassette ☐ VIC 20 (cod. VBV001) n. 20 cassette	
☐ **CORSO DI GRAFICA** C64/C128/64PC (cod. CG02E) n. 10 lezioni + n. 10 cassette	L. 96.000
☐ **A SCUOLA DI SCACCHI** C64/C128/64PC (cod. SS02E) n. 10 lezioni + n. 10 cassette	L. 96.000
☐ **7 NOTE BIT** C64/C128/64PC (cod. SNC004) n. 15 lezioni + n. 15 cassette	L. 156.000
☐ **LABORATORIO DI ELETTRONICA** (cod. LE02E) n. 5 volumi (disp. da giugno 1988)	L. 236.000
☐ **BYTES** (cod. BY02E) n. 6 volumi (disp. da giugno 1988)	L. 276.000

MODALITÀ DI PAGAMENTO IN UN'UNICA SOLUZIONE

A ☐ Allego assegno n. _____ di L. _____ della Banca _____

B ☐ Ho effettuato il pagamento di L. _____ a mezzo: ☐ vaglia postale ☐ vaglia telegrafico ☐ versamento sul c/c postale n. 11666203 intestato a Gruppo Editoriale Jackson SpA Milano e allego fotocopia della ricevuta.

C ☐ Pagherò al postino l'importo di L. _____ al ricevimento dell'opera

D ☐ Vi autorizzo ad addebitare l'importo di L. _____ sulla carta di credito: ☐ Visa ☐ American Express ☐ Diners Club

conto n. _____ data di scadenza _____

☐ Richiedo l'emissione della fattura (formula riservata alle aziende) e comunico il numero di Partita IVA _____

DATA _____ FIRMA _____

PAGAMENTO RATEALE

☐ Sono interessato all'acquisto delle seguenti "GRANDI OPERE JACKSON"

(indicare il titolo) _____

_____

_____ inviatemi al più presto le modalità di acquisto

☐ Inviatemi il nuovo catalogo a colori delle "GRANDI OPERE JACKSON"

SERVIZIO LETTORI

CEDOLA AGGIORNAMENTO

Sono interessato ai prodotti della vostra attività editoriale e in particolare desidero ricevere, al più presto, la seguente documentazione:

Per me		Per il mio collega
☐	Catalogo libri 87/88	☐
☐	Catalogo libri scolastici 87/88	☐
☐	Catalogo "Le Occasioni Jackson"	☐
☐	Catalogo "Le Grandi Opere Jackson"	☐
☐	Informazioni per l'abbonamento alle riviste Jackson	☐
☐	Informazioni sui corsi di Alta Tecnologia SATA	☐
☐	Un fascicolo saggio de "Le Grandi Opere Jackson": _____ specificare quale	☐
☐	Una rivista Jackson in saggio: _____ specificare quale	☐

Cognome _____

Nome _____

Via _____ N. _____

C.a.p. _____ Città _____ Prov. _____

Data di nascita _____

Tel. (_____) _____

Cognome _____

Nome _____

Via _____ N. _____

C.a.p. _____ Città _____ Prov. _____

Data di nascita _____

Tel. (_____) _____

DEDICATI AL TUO COMMODORE

Per te che hai un Commodore 64 o 128 è possibile imparare con facilità a lavo-

rare, studiare e, perchè no?, giocare. Come? Ma è semplice! Con Videobasic

per carpire tutti i segreti della programmazione e conoscere meglio il tuo

computer; con il "Corso di Grafica", per colorare di immagini il tuo video; con "A Scuola di Scacchi" per giocare entusiasmanti partite.

Allora cosa aspetti? Corri in edicola.

IN EDICOLA DA APRILE

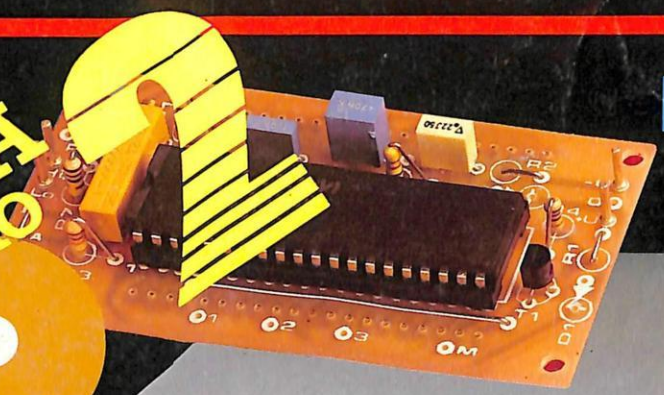
GRUPPO EDITORIALE JACKSON

CON IL PRIMO NUMERO DI "VIDEOBASIC" IN REGALO UNA RIVISTA E DUE CASSETTE SOFTWARE; CON IL SECONDO E I SUCCESSIVI, IN REGALO UNA CASSETTA SOFTWARE E UNA RIVISTA. LE LEZIONI DEL "CORSO DI GRAFICA" E DI "A SCUOLA DI SCACCHI" SONO VENDUTE SEMPRE IN UN'UNICA CONFEZIONE, A SOLE L. 8.000.

Laboratorio di ELETTRONICA PROFESSIONALE

N. 2 - 30 Aprile '88

L.3.000
Frs.4.50



IN EDICOLA IL NUMERO

DVM a cristalli liquidi

Multimetro LCD a 3½ cifre

- Realizzazioni pratiche sempre più entusiasmanti con master dei circuiti stampati, su pellicola

In questo numero:
16 pagine della "GUIDA INTERNAZIONALE DEI TRANSISTORI"

GRUPPO EDITORIALE JACKSON
DIVISIONE PERIODICI

Alimentatore 0-35V 3A